

## Interpretation I-4: Anforderungen an die elektrische Energieversorgung

### Inhalt

- 1 Geltungsbereich
- 2 Anforderungen an die elektrische Energieversorgung

#### **1 Geltungsbereich**

Dieser Regeltext enthält Interpretationen zu Anforderungen an die elektrische Energieversorgung des Kernkraftwerks.

#### **2 Anforderungen an die elektrische Energieversorgung**

Interpretation zu Nummer 3.9 (1) der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“

2 (1) Die Auslegung der Einrichtungen der elektrischen Energieversorgung und die Auslegung der angeschlossenen Verbraucher müssen so aufeinander abgestimmt sein, dass die der Auslegung zu Grunde liegenden Beanspruchungen nicht überschritten werden.

Bei der Auslegung der elektrischen Energieversorgung sind für alle Betriebszustände Kurz- und Erdschlüsse sowie Leitungsunterbrechungen in sämtlichen Phasen (symmetrischer Fehler) wie auch solche, die nur eine oder zwei Phasen betreffen (asymmetrischer Fehler), zu berücksichtigen.

2 (2) Der Schutz gegen externe und interne elektrische Einwirkungen ist so auszulegen, dass die elektrischen Einrichtungen der Energieversorgung, die Verbraucher und Einrichtungen versorgen, die Funktionen auf den Sicherheitsebenen 1 bis 4, bei Einwirkungen von innen und außen sowie bei Notstandsfällen ausführen, nicht unzulässig beeinträchtigt werden. Für die Sicherheitsebenen 4b und 4c gelten gemäß Nummer 2.1 (13) der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ bei der Auslegung dieses Schutzes abgestufte Anforderungen.

Interpretation zu Nummer 3.9 (2) der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“

2 (3) Für die elektrische Energieversorgung der Verbraucher in einem Kernkraftwerk, die Funktionen auf den Sicherheitsebenen 1 bis 4a, bei Einwirkungen von innen und außen sowie bei Notstandsfällen ausführen, sind folgende Versorgungsmöglichkeiten vorzusehen:

- a) Ein Blockgenerator, der auch bei Störungen im Hauptnetz oder einem Ausfall des Hauptnetzanschlusses die elektrische Energieversorgung für die Funktionen auf den Sicherheitsebenen 1 und 2 aufrechterhalten soll.

- b) Ein Hauptnetzanschluss, der bei Nichtverfügbarkeit des Blockgenerators die elektrische Energieversorgung für die Funktionen auf den Sicherheitsebenen 1 bis 4a sicherstellen soll.
- c) Ein Reservenetzanschluss, der bei Anlagenzuständen, bei denen sowohl der Blockgenerator als auch das Hauptnetz nicht verfügbar sind, die elektrische Energieversorgung für die dabei erforderlichen Funktionen auf den Sicherheitsebenen 1 und 2 einschließlich des Abfahrens und der Nachwärmeabfuhr über die Hauptwärmesenke sowie für die Funktionen auf den Sicherheitsebenen 3 und 4a gewährleisten soll.
- d) Notstromerzeugungsanlagen auf dem Kraftwerksgelände, die die elektrische Energieversorgung der jeweils erforderlichen Notstromverbraucher bei Ausfall oder Nichtverfügbarkeit der unter den Buchstaben a bis c genannten Versorgungsmöglichkeiten, bei Einwirkungen von innen und außen sowie bei Notstandsfällen sicherstellen müssen.
- e) Eine elektrische Energieversorgungsmöglichkeit (z.B. der Notstrom-Netzanschluss), die von den unter den Buchstaben a bis d genannten Versorgungsmöglichkeiten unabhängig ist und die mindestens die elektrische Leistung für die Abführung der Nachwärme mit einer Nachkühlredundanz zur Verfügung stellen soll.

Externe Netzanschlüsse sollen durch geeignete Einrichtungen hinsichtlich Verfügbarkeit und Funktionsfähigkeit überwacht werden.

2 (4) Die Energieversorgungsmöglichkeit nach Nummer 2 (3) Buchstabe e sowie der Haupt- und Reservenetzanschluss sind darüber hinaus so auszulegen, dass jeder für sich alleine in der Lage ist, die elektrische Energieversorgung der Einrichtungen für anlageninterne Notfallmaßnahmen (Sicherheitsebenen 4b und 4c) zu gewährleisten.

Zudem soll die Rückschaltung der elektrischen Energieversorgung auf das wiederverfügbare Haupt- oder Reservenetz auch im Rahmen von anlageninternen Notfallmaßnahmen möglich sein.

2 (5) Die Umschaltung vom Hauptnetzanschluss auf den Reservenetzanschluss soll automatisch erfolgen, wenn die Energieversorgung über den Blockgenerator nicht zur Verfügung steht, die elektrischen Versorgungsbedingungen über den Hauptnetzanschluss nicht eingehalten werden können und das Reservenetz verfügbar ist.

2 (6) Die Inbetriebnahme und Zuschaltung der Notstromerzeugungsanlagen müssen im Anforderungsfall automatisch erfolgen, so dass innerhalb von 30 Minuten keine Handmaßnahmen erforderlich sind. Die Steuerung der Notstromerzeugungsanlagen soll so ausgeführt werden, dass manuelle Inbetriebnahme und Zuschaltung der betriebsbereiten Notstromerzeugungsanlagen im Bedarfsfall möglich sind.

Interpretation zu Nummer 3.9 (4) Absatz 1 der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“

2 (7) Zur Durchführung der geplanten Maßnahmen des anlageninternen Notfallschutzes auf den Sicherheitsebenen 4b und 4c muss die erforderliche elektrische Energieversorgung bereitgestellt werden. Dies gilt auch bei einem Ausfall der nicht durch Batterien gepufferten elektrischen Energieversorgung (d. h. Ausfall der kompletten Wechselstromversorgung ausgenommen der über Umrichter von den Batterien versorgten Wechselstromanlagen). In so einem Fall ist die elektrische Energieversorgung für einen Zeitraum von 10 Stunden auch ohne externe Hilfe (d. h. keine Belieferung mit Betriebsstoffen, wie Kraftstoff und Schmieröl, oder Ersatzteilen) sicherzustellen, um den Zustand der Anlage unterbrechungslos zu kontrollieren (z.B. mit Hilfe der Störfallinstrumentierung und der Sicherheitsbeleuchtung), um Notfallmaßnahmen durchzuführen und um eine anlageninterne oder - externe elektrische Energieversorgung (z.B. durch Reparaturmaßnahmen oder Verbindungen zu externen Kraftwerken) herstellen zu können.

Dabei ist die Kapazität der elektrischen Energiespeicher mit der erforderlichen Zeit bis zur Einsatzbereitschaft anderer Energiequellen (z.B. mobile Dieselaggregate oder zusätzliche Energiespeicher) so abzustimmen, dass keine unzulässigen Spannungsverhältnisse oder Unterbrechungen für den genannten Zeitraum von 10 Stunden nach Beginn des Ereignisses auftreten.

Bei der Ermittlung der Entladezeiten der Energiespeicher sollen bei so einem Ereignis die charakteristischen Anlagenzustände der Sicherheitsebene 4b berücksichtigt werden. Dabei gelten gemäß Nummer 2.1 (13) der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ abgestufte Anforderungen.

Aufgrund einer potentiellen Zerstörung der Infrastruktur außerhalb der Anlage sind die Einrichtungen für die hier erforderlichen Notfallmaßnahmen auf dem Kraftwerksgelände vorzuhalten. Zu diesen Einrichtungen dürfen mobile Dieselaggregate oder zusätzliche Energiespeicher gehören.

Interpretation zu Nummer 3.9 (4) Absatz 2 der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“

2 (8) Unter der Wiederherstellung der elektrischen Energieversorgung nach einem Ausfall der nicht durch Batterien gepufferten elektrischen Energieversorgung ist das Rückschalten auf das Haupt- oder Reservenetz, die Wiederinbetriebnahme der Notstromerzeugungsanlagen oder die Herstellung einer Versorgung über eine andere Versorgungsmöglichkeit entsprechend Nummer 2 (3) Buchstabe e, wie dem Notstrom-Netzanschluss, zu verstehen.

Interpretation zu Nummer 3.9 (4) Absatz 3 der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“

2 (9) Bei einer längeren Nichtverfügbarkeit der Netzanschlüsse oder aller externen Netze, hervorgerufen durch eine regionalweite Zerstörung der Infrastruktur, kann eine Wiederherstellung der elektrischen

Energieversorgung aus dem Netz nicht in jedem Fall sichergestellt werden. Falls in so einem Fall eine elektrische Versorgungsmöglichkeit entsprechend Nummer 2 (3) Buchstabe b oder c nicht verfügbar ist, ist als Ersatzmaßnahme eine elektrische Versorgung der erforderlichen Einrichtungen durch den Anschluss über den Notstrom-Netzanschluss oder über andere adäquate Verbindungen nach Nummer 2 (3) Buchstabe e an externe Netzschaltanlagen oder Kraftwerke vorzusehen. Bei der Planung dieser Ersatzmaßnahmen soll eine Versorgung aus externen Energiequellen oder Netzen, die rechtzeitig vor Ablauf der 3 Tage vorhanden ist, berücksichtigt werden. Dabei sollten bestehende Verbindungen zum Nachbarblock oder zu Nachbarkraftwerken, Gasturbinen im Nahbereich der Anlage sowie mobile Dieselaggregate mit betrachtet werden. Außerdem sollte bereits bei der Planung berücksichtigt werden, dass im Bedarfsfall sowohl die technischen Voraussetzungen für diesen Energiebezug als auch eine rechtsverbindliche Zusicherung über die Lieferung der erforderlichen elektrischen Energie unter Berücksichtigung einer vorrangigen Versorgung vorhanden sind.

Die vorzusehenden Einspeisepunkte sollen für den Anschluss an externe Netze oder Kraftwerke sowie an mobile Stromerzeugungsanlagen vorbereitet und somit kurzfristig einsetzbar sein.

Interpretation zu Nummer 3.9 (4) Absatz 4 der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“

2 (10) Die für die Notfallmaßnahmen bereitzustellende elektrische Leistung muss für die Nachwärmeabfuhr in dem im 3. Absatz der Nummer 3.9 (4) der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ beschriebenen Anlagenzustand und in den charakteristischen Anlagenzuständen der Sicherheitsebenen 4b und 4c ausreichen.

Zur Bereitstellung dieser Leistung ist auch eine Kombination mehrerer einzelner Ersatzmaßnahmen bzw. Einrichtungen (z.B. Anschluss von 2 mobilen Dieselaggregaten) zulässig.