

RSK – STELLUNGNAHME

Festlegung von Versagenspostulaten für Komponenten

08.09.2005 (386. Sitzung)

Im Rahmen der Überarbeitung des Regelwerks hat die RSK es sich zur Aufgabe gemacht, die für Analysen zu berücksichtigenden Versagenspostulate für Komponenten, wie diese in den RSK-Leitlinien festgelegt sind, hinsichtlich des Standes von Wissenschaft und Technik zu überprüfen, zu bewerten und ggf. neu festzulegen.

Begriffsbestimmung, Grundsätze

Bruch

Integritätsverlust mit einer Öffnungsfläche entsprechend des Komponentenquerschnitts. Die Voraussetzung für ein solches Versagen ist das Erreichen einer kritischen Risslänge.

Leck

Integritätsverlust der Komponente ohne Erreichen der kritischen Risslänge.

Postulat

Die Aufgabe eines Postulates in der Kerntechnik ist, für bestimmte Auslegungsanforderungen und gegebenenfalls für den Nachweisweg Vorgaben zu machen, die für den Betrachtungsumfang als einhüllend definiert sind. Die Postulate können sehr wohl in Abhängigkeit von dem jeweiligen Sicherheitsbedarf und der zu erwartenden Eintrittshäufigkeit des unterstellten Ereignisses unterschiedlich sein.

Der Begriff „Postulat“ ist abzugrenzen von der „Annahme“, die in vielfältiger Weise bei Nachweisen von den im Verfahren Beteiligten für die Bewertung z. B. mit Hilfe einer Parameterstudie herangezogen werden kann.

Der Anlass für das Aufstellen von Postulaten kann begründet sein in:

- Vorgabe einer einhüllenden Auslegungsanforderung für komplexe technische Zusammenhänge oder zur Reduzierung der Vielfalt an Einzelnachweisen oder

- Schaffung von Auslegungsreserven unabhängig von der Fähigkeit, die erforderlichen Rahmenbedingungen analytisch nachvollziehbar zu erfassen.

Die Bandbreite von Art und Inhalt des Postulates bewegt sich zwischen während der Lebensdauer von Anlagen zu erwartenden Parametern oder Ereignissen und denjenigen, die aufgrund ihrer erwarteten geringen Eintrittshäufigkeit für die Auslegung nicht mehr herangezogen werden müssten. Bei der Angemessenheitsfrage ist neben dem probabilistischen Aspekt auch das mögliche Gefährdungspotenzial bei dem unterstellten Ereignis zu berücksichtigen (Verletzung von Schutzziele).

Zum Postulat gehört ebenfalls, dass dieses physikalisch mit anderen Betrachtungsweisen oder Ursache/Wirkungsbeziehungen nicht konsistent sein muss. Bei Postulaten ist darauf zu achten, dass nicht durch Interpretation auf physikalisch/technischer Ebene der Charakter des Postulates verändert wird.

Die RSK stellt fest, dass es zur Frage der Angemessenheit erforderlich ist, die vorliegenden Postulate aufzulisten, deren Begründung nachzuvollziehen und ggf. neu zu formulieren. In diesem Zusammenhang ist auch zu prüfen, ob neue Postulate zu definieren sind oder auch vorhandene Postulate entfallen können (Vollständigkeitsprüfung).

Anwendbarkeit von Postulaten

Die Gültigkeit von Postulaten bzw. die Zulässigkeit deren Anwendung sind häufig mit definierten Voraussetzungen versehen. Nur wenn diese Voraussetzungen erfüllt sind, kann das Postulat in dem jeweiligen Verfahren Anwendung finden. Ebenso kann ein Postulat nicht Anwendung finden, wenn die während der Lebensdauer von Anlagen zu erwartenden Parameter oder Ereignisse über das Postulat hinausgehende Anforderungen bilden.

Ein Erfordernis für eine Änderung von festgelegten Postulaten ergibt sich dann, wenn

- die bei der Festlegung der Postulate vorliegenden bekannten Voraussetzungen/Annahmen nicht mehr gültig sind oder
- sich die Einschätzung möglicher Auswirkungen auf die Schutzziele geändert hat

Zu unterstellende Versagenspostulate an Rohrleitungen der Druckführenden Umschließung des Primärkreises

Die RSK bestätigt die bisherigen Festlegungen in der RSK-Leitlinie, Kap. 21.1 (1) und (2) mit der Ergänzung, dass sie eine Begrenzung der Auslegungsanforderungen auf Leckquerschnitte kleiner als den doppelendigen Bruch nur dann als zulässig ansieht, wenn die Komponenten den Anforderungen der Rahmenspezifikation „Basissicherheit von druckführenden Komponenten“ entsprechen und insbesondere folgende Voraussetzungen gegeben sind:

- Ausschluss von Bedingungen, die zum Versagen durch Korrosionsmechanismen führen, wie z. B. Spannungsrisskorrosion, Erosionskorrosion und abtragende Korrosion.
- Ausschluss von Bedingungen, die zum Versagen durch Schwingungen führen.
- Erfassung und Kenntnis der betrieblichen und spezifizierten Belastungen und des aktuellen Komponentenzustandes.
- Ausschluss von Bedingungen, die zu einem Versagen durch nicht spezifizierte dynamische Belastungen (z. B. Wasserschlag, Wasserstoffexplosion) führen.

Wenn diese Voraussetzungen gegeben sind, wäre es möglich, die für die Auslegung heranzuziehenden Leckgrößen in jedem Einzelfall mit Hilfe bruchmechanischer Nachweisverfahren unter Berücksichtigung der Erkennungsmöglichkeiten der Schädigungen zu bestimmen.

Im Sinne der „Vorgabe einer einhüllenden Auslegungsanforderung für komplexe technische Zusammenhänge oder zur Reduzierung der Vielfalt an Einzelnachweisen“ (siehe Kapitel Begriffsbestimmungen, Grundsätze) ist die RSK der Auffassung, dass für die Auslegungsnachweise das Postulat eines 0,1 F Lecks (längs, quer) eine einhüllende Vorgabe darstellt.

Da bei der Angemessenheitsfrage zu Art und Inhalt neben dem probabilistischen Aspekt auch das mögliche Gefährdungspotenzial bei dem unterstellten Ereignis zu berücksichtigen ist (Verletzung von Schutzzielen), behalten die darüber hinausgehenden Postulate des Kap. 21.1 der RSK Leitlinie weiterhin begründet Gültigkeit.

Leckpostulate für die Freisetzung von Isoliermaterial

In der 320. Sitzung der RSK am 16.09.1998 hat das Gremium festgelegt, dass bei Vorliegen der Voraussetzungen für eine Brucheinschränkung für die Freisetzung des Isoliermaterials das 0,1 F Leckpostulat für Strahlkräfte Anwendung finden darf.

Die RSK bestätigt, dass grundsätzlich bei Vorliegen der oben definierten Voraussetzungen für die Zulässigkeit der Begrenzung zu unterstellender Leckquerschnitte das 0,1 F Leckpostulat anwendbar ist, da die Voraussetzung für ein darüber hinausgehendes Postulat (2F) aufgrund des möglichen Schadensausmaßes (Verletzung der Schutzziele) aus folgenden wesentlichen Gründen nicht gegeben ist.

- Zur Reduzierung der Belastungen der Siebe und der Anforderung an die erforderliche Zulaufhöhe für die Pumpen können im BHB festgeschriebene Maßnahmen kurzfristig eingeleitet werden, so dass eine Einhaltung der Schutzziele erhalten bleibt.
- Bei der Bestimmung der freigesetzten Isoliermaterialmenge wurde die spezielle Lecklage gewählt, die die ungünstigsten Folgen hinsichtlich Siebbelegung und Notkühlwirksamkeit ergibt. Der Großteil möglicher Lecklagen führt zu deutlich geringerem Anfall von Isoliermaterial.