

DIN 25449:2022-07 (D)

Bauteile aus Stahl- und Spannbeton in kerntechnischen Anlagen - Sicherheitskonzept, Einwirkungen, Bemessung und Konstruktion

Inhalt	Seite
Vorwort	5
1 Anwendungsbereich.....	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe und Symbole	7
3.1 Begriffe	7
3.2 Symbole	7
4 Baustoffe	11
4.1 Beton	11
4.1.1 Allgemeines.....	11
4.1.2 Temperaturabhängigkeit der Kennwerte	11
4.1.3 Gehalt an gebundenem Wasser.....	11
4.1.4 Wärmekapazität	13
4.2 Betonstahl.....	14
4.3 Spannstahl	14
5 Einwirkungen	14
5.1 Allgemeines.....	14
5.2 Ständige Einwirkungen	15
5.3 Veränderliche Einwirkungen	15
5.4 Außergewöhnliche Einwirkungen.....	15
5.4.1 Allgemeines.....	15
5.4.2 Einwirkungen von innen (EVI).....	16
5.4.3 Einwirkungen von außen (EVA)	18
6 Sicherheitskonzept	20
6.1 Allgemeines.....	20
6.2 Kombinationsregeln.....	20
6.3 Teilsicherheitsbeiwerte und Kombinationsbeiwerte für Einwirkungen.....	21
6.4 Grenzzustände der Tragfähigkeit	22
6.5 Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit.....	25
7 Verfahren zur Tragwerksberechnung und Nachweisführung.....	25
7.1 Allgemeines.....	25
7.2 Linear-elastische Berechnungsverfahren	25
7.3 Nichtlineare Berechnungsverfahren.....	26
7.4 Bauteilverhalten unter dynamischen Einwirkungen	27
7.4.1 Allgemeines.....	27
7.4.2 Bauteilsteifigkeiten	27
7.4.3 Massen	27
7.4.4 Bauteildämpfung.....	28
7.4.5 Baugrund und Gründung	28
7.4.6 Vereinfachte Verfahren für Einzelbauteile	29
8 Bemessungshinweise	30
8.1 Festigkeitskennwerte Stahlbeton	30
8.2 Grenzdehnungen für Betonstahl und Beton	31
8.3 Querkraft.....	31
8.4 Durchstanzen.....	32

8.4.1	Allgemeines.....	32
8.4.2	Bauteile ohne Durchstanzbewehrung.....	32
8.4.3	Bauteile mit Durchstanzbewehrung.....	33
8.4.4	Bauteile für Wrackteillasten.....	36
8.4.5	Konstruktive Durchbildung.....	36
Anhang A (informativ) Anlagenzustände und Einwirkungen.....		37
Anhang B (informativ) Lastannahmen auf das Gesamtgebäude und auf schlanke Bauteile für den Lastfall Explosionsdruckwelle.....		39
B.1	Allgemeines.....	39
B.2	Kastenförmige Gebäude.....	40
B.2.1	Unmittelbar belastete Einzelbauteile.....	40
B.2.2	Gesamtgebäude, aussteifende Bauteile, Gründung.....	40
B.3	Gebäude mit zylindrischer und kugelförmiger Außenfläche.....	40
B.4	Schlanke Bauteile.....	42
Anhang C (normativ) Modifizierte Teilsicherheitsbeiwerte für Kernkraftwerke im Rückbau.....		43
C.1	Allgemeines.....	43
C.2	Modifizierte Teilsicherheitsbeiwerte.....	43
C.2.1	Teilsicherheitsbeiwerte ohne Berücksichtigung der anlagen- und bauwerksspezifischen Gegebenheiten.....	43
C.2.2	Ermittlung der Teilsicherheitsbeiwerte unter Berücksichtigung der anlagen- und bauwerksspezifischen Gegebenheiten.....	44
Anhang D (informativ) Ansätze zur Berücksichtigung standortspezifischer Gegebenheiten zur Ermittlung modifizierter Teilsicherheitsbeiwerte für Kernkraftwerke im Rückbau.....		45
D.1	Allgemeines.....	45
D.2	Ermittlung von Teilsicherheitsbeiwerten über das Zuverlässigkeitsniveau.....	45
D.3	Direkte Ermittlung von Teilsicherheitsbeiwerten.....	46
D.3.1	Berücksichtigung wirklichkeitsnaher Streuung der Basisvariablen.....	46
D.3.2	Berücksichtigung von Materialproben.....	46
D.3.3	Möglichkeiten zur exakten Erfassung der veränderlichen Einwirkungen.....	47
Literaturhinweise.....		50
Bilder		
Bild 1 — Gehalt an gebundenem Wasser bei niedrigem Wasserdampfpartialdruck (0,8 kPa) und stufenweise konstant gehaltener Temperatur.....		13
Bild 2 — Idealisierter Verlauf des Überdrucks Δp in Abhängigkeit von der Zeit.....		16
Bild 3 — Idealisierter Verlauf einer Strahlkraft F_s in Abhängigkeit von der Zeit.....		17
Bild 4 — Idealisierter Verlauf für ein elastisches Bodenantwort- oder Etagenantwortspektrum.....		18
Bild 5 — Last-Zeit-Funktion für Flugzeugabsturz nach BMU-Sicherheitsanforderungen.....		19
Bild 6 — Last-Zeit-Funktion für Druckwellen aus chemischen Reaktionen entsprechend der BMI-Richtlinie:1976-09.....		20
Bild 7 — Dynamischer Lastfaktor für Explosionsdruckwelle.....		30
Bild B.1 — Idealisierter Zeitverlauf des Überdrucks p am Gebäude.....		39
Bild B.2 — Zeitverlauf des resultierenden Überdrucks Δp für kastenförmige Gebäude.....		40
Bild B.3 — Zeitverlauf des Überdrucks p für zylinder- und kugelförmige Gebäude.....		41

Bild B.4 — Überdruckverteilung über den Umfang für zylinder- und kugelförmige Gebäude 42

Tabellen

Tabelle 1 — Symbole.....	8
Tabelle 2 — Anhaltswerte für den Gehalt an gebundenem Wasser in trockenem (getrocknetem) Zementstein.....	13
Tabelle 3 — Anhaltswerte für Teilsicherheits- und Kombinationsbeiwerte	22
Tabelle 4 — Teilsicherheitsbeiwerte und Materialkennwerte für Stahlbeton und Spannbeton zur Bestimmung des Tragwiderstands im Grenzzustand der Tragfähigkeit	24
Tabelle 5 — Zuordnung verschiedener Anforderungskategorien.....	25
Tabelle 6 — Rechenwerte der Dämpfungsgrade D in % der kritischen Dämpfung (Lehrsches Dämpfungsmaß) für die Berechnung von Bauwerken und Bauwerksteilstrukturen.....	28
Tabelle 7 — Maximale dynamische Lastfaktoren.....	29
Tabelle A.1 — Anlagenzustände und beispielhafte Ereignisse sowie die sich daraus ergebenden möglichen Folgewirkungen auf den Sicherheitsbehälter.....	37
Tabelle A.2 — Beispielhafte Benennung von Einwirkungen von innen und außen sowie die sich daraus ergebenden möglichen Folgewirkungen	38
Tabelle B.1 — Druckordinaten in Abhängigkeit des Einfallwinkels ϑ (ϑ nach Bild B.3).....	41
Tabelle B.2 — Staudruck q in Abhängigkeit von ϑ.....	42
Tabelle C.1 — Teilsicherheitsbeiwerte ohne Berücksichtigung der anlagen- und bauwerksspezifischen Gegebenheiten	44