

DIN EN ISO 10276

ICS 27.120.30

**Kerntechnik –
Brennstofftechnologie –
Tragzapfensysteme für Transportbehälter für radioaktives Material
(ISO 10276:2019);
Deutsche Fassung EN ISO 10276:2021**

Nuclear energy –

Fuel technology –

Trunnion systems for packages used to transport radioactive material (ISO 10276:2019);

German version EN ISO 10276:2021

Énergie nucléaire –

Technologie du combustible –

Systèmes de tourillons pour colis de transport de matières radioactives (ISO 10276:2019);

Version allemande EN ISO 10276:2021

Gesamtumfang 32 Seiten

DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist 2021-10-01.

Nationales Vorwort

Dieses Dokument enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Der Text von ISO 10276:2019 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 85 „Nuclear energy, nuclear technologies, and radiological protection“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und als EN ISO 10276:2021 durch das Technische Komitee CEN/TC 430 „Kernenergie, Kerntechnik und Strahlenschutz“ übernommen, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 062-07-41 AA „Sicherheit von Transportbehältern für radioaktive Stoffe“ im DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP).

Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 9001 siehe DIN EN ISO 9001

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 9001, *Qualitätsmanagementsysteme — Anforderungen*

Deutsche Fassung
Kerntechnik —
Brennstofftechnologie —
Tragzapfensysteme für Transportbehälter für radioaktives
Material (ISO 10276:2019)

Nuclear energy —
Fuel technology —
Trunnion systems for packages used to transport
radioactive material (ISO 10276:2019)

Énergie nucléaire —
Technologie du combustible —
Systèmes de tourillons pour colis de transport de
matières radioactives (ISO 10276:2019)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 25. Juli 2021 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe, Abkürzungen und Symbole	7
3.1 Begriffe	7
3.2 Symbole	10
3.3 Abkürzungen	10
4 Behördliche Anforderungen	10
4.1 Allgemeines	10
4.2 Relevante Vorschriften	10
5 Konstruktion	10
5.1 Allgemeines	10
5.2 Konstruktionsmethodik	12
5.3 Werkstoffe	12
5.3.1 Werkstoffauswahl	12
5.3.2 Mechanische Eigenschaften	13
5.4 Auslegungslasten	14
5.4.1 Montagezustand	14
5.4.2 Verzurren	14
5.4.3 Anheben und/oder Kippen	15
5.4.4 Lastkollektive für Ermüdungsanalyse	16
5.5 Analyseverfahren und Konstruktionskriterien	16
5.5.1 Allgemeines	16
5.5.2 Festigkeitsanalyse mit analytischen Verfahren	17
5.5.3 Festigkeitsanalyse mit FEA-Verfahren	18
5.5.4 Bewertung des Sprödbruchs	19
5.5.5 Ermüdungsanalyse	19
5.6 Andere Anforderungen und Empfehlungen	19
6 Herstellung	20
6.1 Allgemeines	20
6.2 Montage	21
6.3 Prüfung während Herstellung und Montage	21
6.3.1 Maß- und Sichtprüfung	21
6.3.2 Zerstörungsfreie Prüfung	22
6.4 Prüfungen während Herstellung und Montage	22
6.4.1 Umfang der Prüfungen	22
6.4.2 Chemische Analyse	23
6.4.3 Mechanische Prüfung der Werkstoffeigenschaften	23
6.4.4 Statische Prüfung	23
7 Wartung	24
7.1 Allgemeines	24
7.2 Wartungsplan	25

7.3	Regelmäßige Inspektion.....	25
7.3.1	Allgemeines	25
7.3.2	Abnehmbare Tragzapfen	25
7.3.3	Geschweißte Tragzapfen	26
7.3.4	Oberflächen der Tragzapfen	26
7.3.5	Einschraubgewinde im Behälterkörper.....	26
7.3.6	Befestigungsschrauben	26
7.3.7	Maße der Teile.....	27
7.4	Regelmäßige Prüfungen	27
7.4.1	Arten von Prüfungen	27
7.4.2	Tragzapfensystem	27
7.4.3	Schweißbereiche	27
7.5	Austausch von Komponenten	27
7.6	Reparaturen	28
7.6.1	Allgemeines	28
7.6.2	Zu reparierende Merkmale und Reparaturverfahren	28
8	Qualitätsmanagementsystem	29
	Literaturhinweise.....	30

Europäisches Vorwort

Der Text von ISO 10276:2019 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 85 „Nuclear energy, nuclear technologies, and radiological protection“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und als EN ISO 10276:2021 durch das Technische Komitee CEN/TC 430 „Kernenergie, Kerntechnik und Strahlenschutz“ übernommen, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Februar 2022, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Februar 2022 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Rückmeldungen und Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter der CEN-Internetseite zu finden.

Entsprechend der CEN-CENELEC Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 10276:2019 wurde von CEN als EN ISO 10276:2021 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Normungsthemen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 85, *Nuclear energy*, Unterkomitee SC 5, *Nuclear installations, processes and technologies* erarbeitet.

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO 10276:2010), die technisch überarbeitet wurde. Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind folgende:

- der Anwendungsbereich wird auf Befestigungskomponenten von Tragzapfen erweitert (Tragzapfensysteme sind definiert als Tragzapfen und deren Befestigungskomponenten);
- die normativen Verweisungen wurden aktualisiert (IAEA TS-R-1 ersetzt durch IAEA SSR-6) und auf IAEA SSG-26 (Appendix IV- Package stowage and retention during transport) erweitert;
- Qualitätssicherung wird durch Managementsysteme ersetzt;
- die Lastfälle sind anhand der minimalen Beschleunigungsfaktoren in Tabelle IV.1 von Appendix IV der IAEA SSG-26 zu definieren;
- die Berechnungsverfahren (analytische und Finite-Elemente-Analyse) und die zugehörigen Mindestkriterien werden genauer beschrieben;
- die Literaturhinweise wurden aktualisiert und um die neuesten Empfehlungen, Leitlinien und Normen erweitert, die von den meisten zuständigen Behörden anerkannt werden;
- der Aufbau des Dokuments wurde geringfügig verändert, um Lesbarkeit und Verständnis zu verbessern.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden.

Einleitung

Dieses Dokument wurde erstellt, um Eigentümern, Konstrukteuren und Nutzern von Transportbehältern und Aufsichtsbehörden ein umfassendes Dokument zur Verfügung zu stellen, das alle Aspekte von Tragzapfensystemen abdeckt. Es wurden Erfahrungen aus dem umfangreichen Wissen von Eigentümern, Konstrukteuren, Nutzern und zuständigen Behörden verwendet. Dieses Dokument enthält die Mindestanforderungen und gibt Empfehlungen zu verschiedenen Aspekten von Tragzapfensystemen.

Zwischenvorrichtungen (manchmal als Transportrahmen, Halterungen oder Gestelle bezeichnet) können zwischen den Tragzapfen am Behälter und der Transportvorrichtung verwendet werden, um den Behälter während des Transports zu stützen und zu sichern; die Energie absorbierenden Wirkungen, die solche Zwischenvorrichtungen aufweisen können, werden in diesem Dokument jedoch nicht berücksichtigt.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument umfasst Tragzapfensysteme für das Verzurren, Kippen und/oder Anheben eines Transportbehälters für radioaktives Material während des Transports.

Berücksichtigte Aspekte sind die Gestaltung, Herstellung, Instandhaltung, Inspektion und das Managementsystem. Vorschriften, die bei der Handhabung in kerntechnischen Anlagen gelten können, werden in diesem Dokument nicht behandelt.

Dieses Dokument ersetzt keine der Anforderungen internationaler oder nationaler Vorschriften bezüglich Tragzapfen für das Anheben und Verzurren.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IAEA SSR-6, *International Atomic Energy Agency (IAEA) Safety Standard No. SSR-6, Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material*

IAEA SSG-26, *International Atomic Energy Agency (IAEA) No. SSG-26, Advisory Material for the IAEA Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material*

3 Begriffe, Abkürzungen und Symbole

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IAEA SSR-6 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

3.1.1

Biegespannung

variable Komponente der *Normalspannung* (3.1.10), die möglicherweise nicht linear über die Dicke verläuft

3.1.2

Schrauben

Verbindungselemente, einschließlich Schrauben, Bolzen und Stiften

3.1.3

Konstrukteur

für die konstruktive Gestaltung des Transportbehälters verantwortliche Organisation

3.1.4

unabhängige Expertenorganisation

in Verwaltung und Geschäftsführung von den Konstrukteuren, Herstellern oder Eigentümern des Transportbehälters getrennte Organisation, die aus Fachexperten besteht, oder eine Versicherungsorganisation, die für Prüfung, Aufsicht, Begutachtung oder Kontrolle eingesetzt wird

3.1.5

linearisierte Spannung

Summe aus der *Membranspannung* (3.1.9) und der linearen Komponente der *Biegespannung* (3.1.1)

3.1.6

Lastfall

spezifische Konfiguration bei Transport oder Anheben in Bezug auf eine Gesamtmasse (Transport oder Anheben), einen spezifizierten Wert und die Richtung der Beschleunigung, eine bestimmte Anzahl wirksamer Tragzapfen und einen bestimmten Punkt/Bereich, an dem die Last am Tragzapfen einwirkt

3.1.7

Wartungsplan

vom Konstrukteur erstelltes Dokument, das die anwendbare Häufigkeit/Periodizität der Wartungsaufgaben sowie die anzuwendenden Verfahren im Detail beschreibt; es wird vom Eigentümer/Betreiber angewandt

3.1.8

maximale Betriebslast

der größere der Werte aus *Gesamtmasse (Anheben)* (3.1.19) und *Gesamtmasse (Transport)* (3.1.20), unter dem Einfluss der Schwerkraft (1 g)

3.1.9

Membranspannung

Komponente der *Normalspannung* (3.1.10), die gleichmäßig verteilt und gleich der durchschnittlichen Spannung über den betrachteten Querschnitt ist

3.1.10

Normalspannung

Komponente der Spannung, die senkrecht zum betrachteten Querschnitt verläuft

3.1.11

Eigentümer

Betreiber

für die Aufrechterhaltung des Zustands des Behälters für den Transport verantwortliche Organisation

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Zustand des Behälters muss IAEA SSR-6 entsprechen.

3.1.12

Spitzenspannung

maximale Spannung, die in einer Komponente auf Grund der Geometrie, lokaler Unterbrechungen oder lokaler Wärmespannung auftritt, einschließlich eventueller Wirkungen der Spannungskonzentration

3.1.13

regelmäßige Inspektion

Inspektion des Tragzapfensystems während der Betriebslebensdauer des Behälters in vorgegebenen Zeitabständen nach den Festlegungen in den *Wartungsplänen* (3.1.7)

3.1.14

primäres Tragzapfensystem

Tragzapfensystem, das als primäres Mittel für das Anheben und/oder Kippen, Verzurren und das Tragen des Behälters bestimmt ist

3.1.15

Qualitätsplan

Dokument oder mehrere Dokumente, die gemeinsam Qualitätsnormen, Praktiken, Ressourcen, Spezifikationen und die Abfolge von Tätigkeiten festlegen, die für die Herstellung wichtig sind