

# DIN EN 14197-2:2006-11 (D)

Kryo-Behälter - Ortsfeste, nicht vakuum-isolierte Behälter - Teil 2: Bemessung, Herstellung und Prüfung; Deutsche Fassung EN 14197-2:2003 + A1:2006

---

Inhalt	Seite
Vorwort .....	5
Vorwort der Änderung .....	5
Einleitung .....	7
1 Anwendungsbereich .....	8
2 Normative Verweisungen .....	8
3 Begriffe und Symbole .....	9
3.1 Begriffe .....	9
3.2 Symbole.....	10
4 Bemessung .....	11
4.1 Möglichkeiten für den Nachweis der Bemessung .....	11
4.2 Allgemeine Anforderungen für die Bemessung.....	11
4.3 Rechnerischer Nachweis.....	16
5 Herstellung.....	51
5.1 Allgemeines .....	51
5.2 Schneiden .....	51
5.3 Kaltumformen .....	51
5.4 Warmumformen .....	52
5.5 Fertigungstoleranzen .....	53
5.6 Schweißen.....	57
5.7 Andere Verbindungen als Schweißverbindungen .....	58
6 Prüfung.....	58
6.1 Qualitätssicherung .....	58
6.2 Probestplatten für die Arbeitsprüfungen .....	59
6.3 Zerstörungsfreie Prüfungen .....	60
6.4 Ausbesserung von Fehlern .....	64
6.5 Druckprüfungen.....	64
Anhang A (normativ) Elastische Spannungsanalyse .....	65
A.1 Allgemeines .....	65
A.2 Begriffe .....	65
A.3 Grenzwert für die allgemeine Membranspannung durch Längsdruck .....	68
A.4 Spannungskategorien und Spannungsgrenzwerte .....	68
A.5 Spezifische Kriterien, Spannungskategorien und Spannungsgrenzwerte für begrenzte Anwendung .....	69
Anhang B (normativ) Zusätzliche Anforderungen für 9 %-Nickel-Stähle .....	75
B.1 Einleitung .....	75
B.2 Besondere Anforderungen .....	75
Anhang C (informativ) Druckverstärkung an Behältern aus austenitischen nicht rostenden Stählen.....	77
C.1 Einleitung .....	77
C.2 Anwendungsbereich .....	77
C.3 Begriffe und Einheiten .....	77
C.4 Werkstoffe .....	78
C.5 Bemessung .....	79
C.6 Herstellung und Prüfung .....	82
C.7 Kommentare.....	83
Anhang D (informativ) Druckbegrenzungssysteme .....	88

<b>Anhang E (informativ) Angaben zum Schweißen .....</b>	<b>89</b>
<b>E.1 Anwendungsbereich .....</b>	<b>89</b>
<b>E.2 Schweißangaben.....</b>	<b>89</b>
<b>E.3 Anforderungen für den Sauerstoff-Betrieb .....</b>	<b>90</b>
<b>Anhang F (normativ) Zusätzliche Anforderungen für brennbare Gase.....</b>	<b>93</b>
<b>Anhang G (normativ) Erhöhte Werkstoffeigenschaften für austenitische nichtrostende Stähle.....</b>	<b>94</b>
<b>Anhang H (informativ) Grundwerkstoffe.....</b>	<b>95</b>
<b>Anhang I (normativ) Andere Werkstoffe .....</b>	<b>97</b>
<b>Anhang ZA (informativ) Abschnitte in dieser Europäischen Norm, die grundlegende Anforderungen oder andere Vorgaben von EU-Richtlinien betreffen.....</b>	<b>99</b>
<b>Literaturhinweise .....</b>	<b>100</b>
 <b>Bilder</b>	
<b>Bild 1 — Rechteckringe als Versteifung.....</b>	<b>27</b>
<b>Bild 2 — Profilringe als Versteifung.....</b>	<b>27</b>
<b>Bild 3 — Gewölbter Boden.....</b>	<b>28</b>
<b>Bild 4 a) — Gewölbter Vollboden .....</b>	<b>28</b>
<b>Bild 4 b) — Gewölbter Boden mit Stützen.....</b>	<b>28</b>
<b>Bild 4 c) — Böden mit Kalotte und Halbkugel von unterschiedlicher Wanddicke.....</b>	<b>28</b>
<b>Bild 4 d) — Nähte im Bereich von <math>0,6 D_a</math> .....</b>	<b>29</b>
<b>Bild 4 e) — Nähte außerhalb eines Bereiches von <math>0,6 D_a</math> .....</b>	<b>29</b>
<b>Bild 4 f) — Böden, zusammengeschweißt aus runden Platten und Segmenten.....</b>	<b>30</b>
<b>Bild 5 — Berechnungsbeiwerte <math>\beta</math> für 10%ige Klöpperböden .....</b>	<b>30</b>
<b>Bild 6 — Berechnungsbeiwerte <math>\beta</math> für Korbbogenböden 2 : 1.....</b>	<b>31</b>
<b>Bild 7 a) — Geometrie konvergierender Kegelmäntel.....</b>	<b>32</b>
<b>Bild 7 b) — Geometrie eines divergierenden Kegelmantels .....</b>	<b>32</b>
<b>Bild 8 — Geometrie eines Kegelausschnittes .....</b>	<b>33</b>
<b>Bild 9 — Geometrische Größen bei Beanspruchung durch äußeren Überdruck .....</b>	<b>33</b>
<b>Bild 10.1 — Zulässiger Wert <math>p \cdot S/15 K_v</math> für einen konvergierenden Kegel mit einem Öffnungswinkel <math>\varphi = 10^\circ</math> .....</b>	<b>34</b>
<b>Bild 10.2 — Zulässiger Wert <math>p \cdot S/15 K_v</math> für einen konvergierenden Kegel mit einem Öffnungswinkel <math>\varphi = 20^\circ</math> .....</b>	<b>35</b>
<b>Bild 10.3 — Zulässiger Wert <math>p \cdot S/15 K_v</math> für einen konvergierenden Kegel mit einem Öffnungswinkel <math>\varphi = 30^\circ</math> .....</b>	<b>36</b>
<b>Bild 10.4 — Zulässiger Wert <math>p \cdot S/15 K_v</math> für einen konvergierenden Kegel mit einem Öffnungswinkel <math>\varphi = 40^\circ</math> .....</b>	<b>37</b>
<b>Bild 10.5 — Zulässiger Wert <math>p \cdot S/15 K_v</math> für einen konvergierenden Kegel mit einem Öffnungswinkel <math>\varphi = 50^\circ</math> .....</b>	<b>38</b>
<b>Bild 10.6 — Zulässiger Wert <math>p \cdot S/15 K_v</math> für einen konvergierenden Kegel mit einem Öffnungswinkel <math>\varphi = 60^\circ</math> .....</b>	<b>39</b>
<b>Bild 10.7 — Zulässiger Wert <math>p \cdot S/15 K_v</math> für einen konvergierenden Kegel mit einem Öffnungswinkel <math>\varphi = 70^\circ</math> .....</b>	<b>40</b>
<b>Bild 10.8 — Zulässiger Wert <math>p \cdot S/15 K_v</math> für einen divergierenden Kegel (Eckstoß) mit einem Öffnungswinkel <math>\varphi = 10^\circ</math> bis <math>70^\circ</math> .....</b>	<b>41</b>
<b>Bild 11 — Ausschnittsbeiwert <math>C_A</math> für ebene Böden und Platten ohne zusätzliches Randmoment.....</b>	<b>42</b>
<b>Bild 12 — Bemessungsfaktoren für nicht abgesteifte kreisförmige flache Endflächen und Platten.....</b>	<b>44</b>
<b>Bild 13 — Berechnungsbeiwert <math>C_E</math> rechteckiger oder elliptischer Platten .....</b>	<b>45</b>
<b>Bild 14 — Verstärkter zylindrischer Schuss .....</b>	<b>46</b>
<b>Bild 15 — Verstärkter kegeliger Schuss.....</b>	<b>46</b>
<b>Bild 16 — Blockflansch .....</b>	<b>46</b>
<b>Bild 17 — Eingesetzte Verstärkung .....</b>	<b>46</b>
<b>Bild 18 — Aufgesetzte Verstärkung .....</b>	<b>46</b>
<b>Bild 19 — Stützenverstärkung.....</b>	<b>47</b>
<b>Bild 20 — Ausgehalste Öffnung.....</b>	<b>47</b>
<b>Bild 21 — Scheibenförmige Verstärkung .....</b>	<b>48</b>
<b>Bild 22 — Berechnungsschema für zylindrische Grundkörper .....</b>	<b>48</b>
<b>Bild 23 — Berechnungsschema für kugelige Grundkörper .....</b>	<b>49</b>
<b>Bild 24 — Berechnungsschema für in Zylinder-Längsrichtung benachbarte Ausschnitte .....</b>	<b>49</b>

<b>Bild 25 —</b> Berechnungsschema für benachbarte Ausschnitte in Umfangsrichtung des Mantels oder bei Kugeln in einem Zylinder.....	<b>50</b>
<b>Bild 26 —</b> Berechnungsschema für benachbarte Ausschnitte in Umfangsrichtung des Mantels oder bei Kugeln in einem Zylinder.....	<b>50</b>
<b>Bild 27 —</b> Kantenversatz von Blechen.....	<b>54</b>
<b>Bild 28 —</b> Einzelheiten der Lehre.....	<b>56</b>
<b>Bild A.1 —</b> Spannungskategorien und Grenzwerte der Spannungsgrößen.....	<b>73</b>
<b>Bild A.2—</b> Für Behälter, die keinem Außendruck ausgesetzt sind .....	<b>74</b>
<b>Bild C.1 —</b> Spannungs-Dehnungs-Kurve für Kohlenstoff-Stahl.....	<b>84</b>
<b>Bild C.2 —</b> Spannungs-/Dehnungs-Kurve für austenitischen rostfreien Stahl.....	<b>84</b>
<b>Bild D.1 —</b> Beispiele von Entlastungssystemen.....	<b>88</b>
<b>Bild E.1 —</b> Sickennaht.....	<b>90</b>
<b>Bild E.2 —</b> Zwischenenden.....	<b>91</b>
<b>Bild E.3 —</b> Unterlegestreifen .....	<b>91</b>
<b>Bild E.4 —</b> Beispiele für den Verschluss ebener Böden .....	<b>92</b>
<b>Bild E.5 —</b> Nicht durchgehende Schweißnähte.....	<b>92</b>