

# DIN EN ISO 13849-2:2008-09 (D)

## Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 2: Validierung (ISO 13849-2:2003); Deutsche Fassung EN ISO 13849-2:2008

---

Inhalt	Seite
Vorwort .....	4
Einleitung .....	5
1 Anwendungsbereich .....	6
2 Normative Verweisungen .....	6
3 Validierungsverfahren.....	6
3.1 Validierungsleitsätze.....	6
3.2 Allgemeine Fehlerlisten .....	9
3.3 Spezielle Fehlerlisten .....	10
3.4 Validierungsplan.....	10
3.5 Hinweise für die Validierung .....	10
3.6 Validierungsaufzeichnung.....	12
4 Validierung durch Analyse .....	12
4.1 Allgemeines .....	12
4.2 Analysentechniken.....	13
5 Validierung durch Prüfen .....	13
5.1 Allgemeines .....	13
5.2 Messunsicherheit .....	14
5.3 Höherwertige Festlegungen .....	14
5.4 Anzahl der Prüflinge.....	15
6 Validierung der Sicherheitsfunktionen .....	15
7 Validierung der Kategorien .....	16
7.1 Analyse und Prüfung der Kategorien.....	16
7.2 Validierung der Festlegungen für Kategorien .....	16
7.2.1 Kategorie B .....	16
7.2.2 Kategorie 1 .....	16
7.2.3 Kategorie 2 .....	17
7.2.4 Kategorie 3 .....	17
7.2.5 Kategorie 4 .....	17
7.3 Validierung der Kombination von sicherheitsbezogenen Teilen .....	18
8 Validierung der Umgebungsanforderungen.....	18
9 Validierung der Instandhaltungsanforderungen.....	18
Anhang A (informativ) Möglichkeiten zur Validierung mechanischer Systeme .....	19
A.1 Einleitung .....	19
A.2 Liste der grundlegenden Sicherheitsprinzipien .....	19
A.3 Liste der bewährten Sicherheitsprinzipien .....	21
A.4 Liste der bewährten Bauteile .....	22
A.5 Fehlerlisten und Fehlerausschlüsse .....	23
A.5.1 Einleitung .....	23
A.5.2 Verschiedene mechanische Geräte, Bauteile, Elemente.....	24
A.5.3 Schraubendruckfedern .....	24
Anhang B (informativ) Möglichkeiten zur Validierung pneumatischer Systeme.....	25
B.1 Einleitung .....	25
B.2 Liste der grundlegenden Sicherheitsprinzipien .....	25
B.3 Liste der bewährten Sicherheitsprinzipien .....	27
B.4 Liste der bewährten Bauteile .....	28

<b>B.5</b>	<b>Fehlerlisten und Fehlerausschlüsse .....</b>	<b>28</b>
<b>B.5.1</b>	<b>Einleitung.....</b>	<b>28</b>
<b>B.5.2</b>	<b>Ventile .....</b>	<b>28</b>
<b>B.5.3</b>	<b>Rohrleitungen, Schlauchleitungen und Verbindungselemente.....</b>	<b>33</b>
<b>B.5.4</b>	<b>Druckübersetzer und Druckmittelwandler .....</b>	<b>35</b>
<b>B.5.5</b>	<b>Druckluftaufbereitung .....</b>	<b>35</b>
<b>B.5.6</b>	<b>Energiespeicher und Druckbehälter .....</b>	<b>36</b>
<b>B.5.7</b>	<b>Sensoren.....</b>	<b>36</b>
<b>B.5.8</b>	<b>Informationsverarbeitung .....</b>	<b>36</b>
<b>Anhang C (informativ) Möglichkeiten zur Validierung hydraulischer Systeme .....</b>		<b>38</b>
<b>C.1</b>	<b>Einleitung.....</b>	<b>38</b>
<b>C.2</b>	<b>Liste der grundlegenden Sicherheitsprinzipien .....</b>	<b>38</b>
<b>C.3</b>	<b>Liste der bewährten Sicherheitsprinzipien .....</b>	<b>40</b>
<b>C.4</b>	<b>Liste der bewährten Bauteile.....</b>	<b>41</b>
<b>C.5</b>	<b>Fehlerlisten und Fehlerausschlüsse .....</b>	<b>41</b>
<b>C.5.1</b>	<b>Einleitung.....</b>	<b>41</b>
<b>C.5.2</b>	<b>Ventile .....</b>	<b>41</b>
<b>C.5.3</b>	<b>Rohrleitungen aus Metall, Schlauchleitungen und Verbindungselemente .....</b>	<b>46</b>
<b>C.5.4</b>	<b>Filter .....</b>	<b>47</b>
<b>C.5.5</b>	<b>Energiespeicher .....</b>	<b>47</b>
<b>C.5.6</b>	<b>Sensoren.....</b>	<b>47</b>
<b>Anhang D (informativ) Möglichkeiten zur Validierung elektrischer Systeme .....</b>		<b>48</b>
<b>D.1</b>	<b>Einleitung.....</b>	<b>48</b>
<b>D.2</b>	<b>Liste der grundlegenden Sicherheitsprinzipien .....</b>	<b>48</b>
<b>D.3</b>	<b>Liste der bewährten Sicherheitsprinzipien .....</b>	<b>50</b>
<b>D.4</b>	<b>Liste der bewährten Bauteile.....</b>	<b>51</b>
<b>D.5</b>	<b>Fehlerlisten und Fehlerausschlüsse .....</b>	<b>52</b>
<b>D.5.1</b>	<b>Einleitung.....</b>	<b>52</b>
<b>D.5.2</b>	<b>Leitungen und Verbindungen.....</b>	<b>53</b>
<b>D.5.3</b>	<b>Stromschalter.....</b>	<b>55</b>
<b>D.5.4</b>	<b>Diskrete elektrische Bauteile.....</b>	<b>56</b>
<b>D.5.5</b>	<b>Elektronische Bauteile .....</b>	<b>58</b>
<b>Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 98/37/EG, geändert durch Richtlinie 98/79/EG.....</b>		<b>61</b>
<b>Anhang ZB (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 2006/42/EG .....</b>		<b>62</b>
<b>Literaturhinweise .....</b>		<b>63</b>
<b>Anhang A (informativ) Möglichkeiten zur Validierung mechanischer Systeme .....</b>		<b>18</b>
<b>A.1</b>	<b>Einleitung.....</b>	<b>18</b>
<b>A.2</b>	<b>Liste der grundlegenden Sicherheitsprinzipien .....</b>	<b>18</b>
<b>A.3</b>	<b>Liste der bewährten Sicherheitsprinzipien .....</b>	<b>20</b>
<b>A.4</b>	<b>Liste der bewährten Bauteile.....</b>	<b>21</b>
<b>A.5</b>	<b>Fehlerlisten und Fehlerausschlüsse .....</b>	<b>22</b>
<b>A.5.1</b>	<b>Einleitung.....</b>	<b>22</b>
<b>A.5.2</b>	<b>Verschiedene mechanische Geräte, Bauteile, Elemente.....</b>	<b>23</b>
<b>A.5.3</b>	<b>Schraubendruckfedern .....</b>	<b>23</b>
<b>Anhang B (informativ) Möglichkeiten zur Validierung pneumatischer Systeme.....</b>		<b>24</b>
<b>B.1</b>	<b>Einleitung.....</b>	<b>24</b>
<b>B.2</b>	<b>Liste der grundlegenden Sicherheitsprinzipien .....</b>	<b>24</b>
<b>B.3</b>	<b>Liste der bewährten Sicherheitsprinzipien .....</b>	<b>26</b>
<b>B.4</b>	<b>Liste der bewährten Bauteile.....</b>	<b>27</b>
<b>B.5</b>	<b>Fehlerlisten und Fehlerausschlüsse .....</b>	<b>27</b>

<b>B.5.1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>27</b>
<b>B.5.2</b>	<b>Ventile .....</b>	<b>27</b>
<b>B.5.3</b>	<b>Rohrleitungen, Schlauchleitungen und Verbindungselemente .....</b>	<b>32</b>
<b>B.5.4</b>	<b>Druckübersetzer und Druckmittelwandler .....</b>	<b>31</b>
<b>B.5.5</b>	<b>Druckluftaufbereitung .....</b>	<b>31</b>
<b>B.5.6</b>	<b>Energiespeicher und Druckbehälter .....</b>	<b>32</b>
<b>B.5.7</b>	<b>Sensoren .....</b>	<b>32</b>
<b>B.5.8</b>	<b>Informationsverarbeitung .....</b>	<b>32</b>
<b>Anhang C</b>	<b>(informativ) Möglichkeiten zur Validierung hydraulischer Systeme .....</b>	<b>37</b>
<b>C.1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>37</b>
<b>C.2</b>	<b>Liste der grundlegenden Sicherheitsprinzipien .....</b>	<b>37</b>
<b>C.3</b>	<b>Liste der bewährten Sicherheitsprinzipien .....</b>	<b>38</b>
<b>C.4</b>	<b>Liste der bewährten Bauteile .....</b>	<b>40</b>
<b>C.5</b>	<b>Fehlerlisten und Fehlerausschlüsse .....</b>	<b>40</b>
<b>C.5.1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>40</b>
<b>C.5.2</b>	<b>Ventile .....</b>	<b>40</b>
<b>C.5.3</b>	<b>Rohrleitungen aus Metall, Schlauchleitungen und Verbindungselemente .....</b>	<b>45</b>
<b>C.5.4</b>	<b>Filter .....</b>	<b>46</b>
<b>C.5.5</b>	<b>Energiespeicher .....</b>	<b>46</b>
<b>C.5.6</b>	<b>Sensoren .....</b>	<b>46</b>
<b>Anhang D</b>	<b>(informativ) Möglichkeiten zur Validierung elektrischer Systeme .....</b>	<b>47</b>
<b>D.1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>47</b>
<b>D.2</b>	<b>Liste der grundlegenden Sicherheitsprinzipien .....</b>	<b>47</b>
<b>D.3</b>	<b>Liste der bewährten Sicherheitsprinzipien .....</b>	<b>49</b>
<b>D.4</b>	<b>Liste der bewährten Bauteile .....</b>	<b>50</b>
<b>D.5</b>	<b>Fehlerlisten und Fehlerausschlüsse .....</b>	<b>51</b>
<b>D.5.1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>51</b>
<b>D.5.2</b>	<b>Leitungen und Verbindungen .....</b>	<b>52</b>
<b>D.5.3</b>	<b>Stromschalter .....</b>	<b>54</b>
<b>D.5.4</b>	<b>Diskrete elektrische Bauteile .....</b>	<b>55</b>
<b>D.5.5</b>	<b>Elektronische Bauteile .....</b>	<b>57</b>