

# Inhaltsverzeichnis

|          |                                                                                   |           |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|          | Geleitwort .....                                                                  | 5         |
| <b>1</b> | <b>Einführung .....</b>                                                           | <b>15</b> |
| <b>2</b> | <b>Schadensfälle .....</b>                                                        | <b>22</b> |
| 2.1      | Schadensfälle durch ungenügende Vorgaben, Prüfungen<br>und Zertifizierungen ..... | 22        |
| 2.1.1    | Ungenügende Einschweißtiefe (Fall 301) .....                                      | 22        |
| 2.1.2    | Risse beim Schweißen durch Oberflächenungängen<br>(Fall 302) .....                | 24        |
| 2.1.3    | Schlecht geschweißter Fahrzeugrahmen (Fall 303) .....                             | 26        |
| 2.1.4    | Kippermulde reißt in der Schweißnaht ab (Fall 304) .....                          | 28        |
| 2.1.5    | Unsachgemäße Reparaturschweißung (Fall 305) .....                                 | 30        |
| 2.1.6    | Stahlschornstein mit vielen Schweißfehlern (Fall 306) .....                       | 32        |
| 2.1.7    | Fehlende Prüfungen (Fall 307) .....                                               | 34        |
| 2.1.8    | Fehlende Fertigungsüberwachung verursacht Katastrophe<br>(Fall 308) .....         | 36        |
| 2.1.9    | Fehlerhafte Stumpfnähte an Heizungsrohren (Fall 309) .....                        | 38        |
| 2.1.10   | Schlecht geschweißter Hallenneubau (Fall 310) .....                               | 40        |
| 2.1.11   | Schrottreifes Podest mit Treppe (Fall 311) .....                                  | 42        |
| 2.1.12   | Ohne Zulassungen und Prüfungen (Fall 312) .....                                   | 44        |
| 2.1.13   | Gravierende Schweißfehler an einer Stahlwanne (Fall 313) .....                    | 46        |
| 2.1.14   | Ungeprüfte Schweißer für Betonstahl (Fall 314) .....                              | 48        |
| 2.1.15   | Betonstahl falsch abgeschnitten (Fall 315) .....                                  | 50        |
| 2.1.16   | Fehlende Betriebszulassung (Fall 316) .....                                       | 52        |
| 2.1.17   | Schäden an Schraubverbindungen (Fall 317) .....                                   | 54        |
| 2.2      | Schadensfälle durch falsche Planung und Konstruktion .....                        | 56        |
| 2.2.1    | Falsche Position der Schweißnaht an Wellenbrechern<br>(Fall 318) .....            | 56        |
| 2.2.2    | Hochfester Werkstoff gerissen (Fall 319) .....                                    | 58        |
| 2.2.3    | Schrumpfspannungen verursachen Risse an Gurtband-<br>trommeln (Fall 320) .....    | 60        |
| 2.2.4    | Zu starre Einspannung verursacht Risse (Fall 321) .....                           | 62        |
| 2.2.5    | Gebrochene Schweißnaht (Fall 322) .....                                           | 64        |
| 2.2.6    | Grobkornbildung durch Schweißen im kaltverformten<br>Bereich (Fall 323) .....     | 66        |

|          |                                                                           |     |
|----------|---------------------------------------------------------------------------|-----|
| 2.2.7    | Schädigungen bei hochfesten Feinkornbaustählen<br>(Fall 324) .....        | 68  |
| 2.2.8    | Ermüdungsbrüche in den Schweißnähten eines Drehsiebes<br>(Fall 325) ..... | 70  |
| 2.2.9    | Risse im Kranausleger (Fall 326) .....                                    | 72  |
| 2.2.10   | Schubstange durch zu hohe Belastung gebrochen (Fall 327) ..               | 74  |
| 2.2.11   | Rohrnippel eines Sammlers interkristallin gerissen<br>(Fall 328) .....    | 76  |
| 2.2.12   | Bruch einer Mischerwelle (Fall 329) .....                                 | 78  |
| 2.2.13   | Falsche Strategie gegen Verzug (Fall 330) .....                           | 80  |
| 2.2.14   | Metallverbindungen sorgfältig planen (Fall 331) .....                     | 82  |
| 2.2.15   | Fußballstadion nicht hüpsicher (Fall 332) .....                           | 84  |
| 2.2.16   | Falsch ausgeführte biegesteife Rahmenecke (Fall 333) .....                | 86  |
| 2.2.17   | Aufgeplatzte Schweißnähte (Fall 334) .....                                | 88  |
| 2.2.18   | Gerissene Stützenprofile einer Balkonanlage (Fall 335) .....              | 90  |
| 2.2.19   | Unsachgemäße Montage von Fassadenplatten (Fall 336) .....                 | 92  |
| 2.2.20   | Härterisse durch Werkstoffverwechslung (Fall 337) .....                   | 94  |
| 2.3.1    | Fertigungsbedingte Schweißfehler .....                                    | 96  |
| 2.3.1.1  | Geborstene Schweißnaht (Fall 338) .....                                   | 96  |
| 2.3.1.2  | Spitze eines Turmkranes abgebrochen (Fall 339) .....                      | 98  |
| 2.3.1.3  | Havarie durch Unregelmäßigkeiten in einer Schweißnaht<br>(Fall 340) ..... | 100 |
| 2.3.1.4  | Zu große Nahtüberhöhung (Fall 341) .....                                  | 102 |
| 2.3.1.5  | Korrodiertes Schrägklärer aus Edelstahl (Fall 342) .....                  | 104 |
| 2.3.1.6  | Schweißfehler an handgeschweißtem Kompensator<br>(Fall 343) .....         | 106 |
| 2.3.1.7  | Motorgehänge mangelhaft geschweißt (Fall 344) .....                       | 108 |
| 2.3.1.8  | Schweißfehler an austenitischen Rohren (Fall 345) .....                   | 110 |
| 2.3.1.9  | Rohrleitungspassstück mit deutlicher Korrosion (Fall 346) ..              | 112 |
| 2.3.1.10 | Im Schwingungstest gerissener Hebel (Fall 347) .....                      | 114 |
| 2.3.1.11 | Gerissener Höhenverstellhebel (Fall 348) .....                            | 116 |
| 2.3.1.12 | Falsches Schweißverfahren für Altstahl (Fall 349) .....                   | 118 |
| 2.3.1.13 | Gefährlich schlecht geschweißte Unterkonstruktion<br>(Fall 350) .....     | 120 |
| 2.3.1.14 | Fehlerhafte Reparaturschweißung (Fall 351) .....                          | 122 |
| 2.3.1.15 | Ungenügende Flankenanbindung (Fall 352) .....                             | 124 |
| 2.3.1.16 | Geschädigte Schweißnähte an Blechbauteilen (Fall 353) .....               | 126 |
| 2.3.1.17 | Schwingriss in der Schweißnaht eines Behälters (Fall 354) ..              | 130 |
| 2.3.1.19 | Edelstahlgeländer schlecht geschweißt (Fall 356) .....                    | 132 |
| 2.3.1.20 | Stützträger gefährlich schlecht geschweißt (Fall 357) .....               | 134 |
| 2.3.1.21 | Mangelhafte Lochschweißungen (Fall 358) .....                             | 136 |
| 2.3.2    | Werkstoffbedingte Schweißfehler .....                                     | 138 |
| 2.3.2.1  | Versprödung durch Deltaferrit (Fall 359) .....                            | 138 |

|          |                                                                              |     |
|----------|------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 2.3.2.2  | Falscher Schweißzusatz für Rohrbündelwärmetauscher<br>(Fall 360) .....       | 140 |
| 2.3.2.3  | Interkristalline Korrosion an einer Sonde (Fall 361) .....                   | 142 |
| 2.3.2.4  | Gebrochene Schweißnähte an einer Montageplatte<br>(Fall 362) .....           | 144 |
| 2.3.2.5  | Risse durch Druckwasserstoff (Fall 363) .....                                | 146 |
| 2.3.2.6  | Gebrochene einatzgehärtete Gabellaschen (Fall 364) .....                     | 148 |
| 2.3.2.7  | Ungeeigneter Schweißzusatz für Auftragsschweißung<br>(Fall 365) .....        | 150 |
| 2.3.2.8  | Zinklöttrissigkeit an geschweißten Deckenträgern (Fall 366) ..               | 152 |
| 2.3.2.9  | Mikrobakterielle Korrosion in einem Klärwerk (Fall 367) .....                | 154 |
| 2.3.2.10 | Herausgerissener Bolzen an der Spannplatte (Fall 368) .....                  | 156 |
| 2.3.2.11 | Gewaltbruch in einem geschweißten Gewindebolzen<br>(Fall 369) .....          | 158 |
| 2.3.2.12 | Havarie eines Membranflachbodens (Fall 370) .....                            | 160 |
| 2.4      | Schäden durch falsche Vor-und Nachbehandlung .....                           | 162 |
| 2.4.1    | Zu dünne Schweißnähte an Straßenleuchten (Fall 371) .....                    | 162 |
| 2.4.2    | Schädigung durch interkristalline Korrosion (Fall 372) .....                 | 164 |
| 2.4.3    | Interkristalline Korrosion an einer Mehrlagenschweißnaht<br>(Fall 373) ..... | 166 |
| 2.4.4    | Rost an nichtrostendem Stahl (Fall 374) .....                                | 168 |
| 2.4.5    | Korrosion durch fehlendes Beizen (Fall 375) .....                            | 170 |
| 2.4.6    | Risse einer Laserschweißnaht (Fall 376) .....                                | 172 |
| 2.4.7    | Schlauchpore an einer Nickel-Basislegierung (Fall 377) .....                 | 174 |
| 2.4.8    | Risse durch fehlerhafte Kosmetiknähte (Fall 378) .....                       | 176 |
| 2.4.9    | Lochkorrosion an einem Siloboden (Fall 379) .....                            | 178 |
| 2.4.10   | Korrodierte Schweißnaht an einem Trinkwasserbehälter<br>(Fall 380) .....     | 180 |
| 2.4.11   | Schlecht geheftete Muttern an Ankerstangen (Fall 381) .....                  | 182 |
| 2.4.12   | Rost an Geländern aus nichtrostendem Stahl (Fall 382) .....                  | 184 |
| 2.4.13   | Falsche Härtetechnologie (Fall 383) .....                                    | 186 |
| 2.4.14   | Fehlstellen sachgerecht ausbessern (Fall 384) .....                          | 188 |
| 2.4.15   | Schweißspray falsch angewendet (Fall 385) .....                              | 190 |
| 2.4.16   | Bruch eines Kettenglieds (Fall 386) .....                                    | 192 |
| 2.4.17   | Korrosion an gusseisernen Wasserrohren (Fall 387) .....                      | 194 |
| 2.5      | Schadensfälle, die (noch) keine sind .....                                   | 196 |
| 2.5.1    | Logo ohne optische Mängel geschweißt (Fall 388) .....                        | 196 |
| 2.5.2    | Reparaturschweißung von beschädigten Tragringen<br>(Fall 389) .....          | 198 |
| 2.5.3    | Risse an Schweißnähten einer Straßenbrücke (Fall 390) .....                  | 200 |
| 2.5.4    | Schadstellen regelgerecht ausbessern (Fall 391) .....                        | 202 |
| 2.5.5    | Grobkornbildung durch Schrottbeimengungen (Fall 392) ...                     | 204 |
| 2.5.6    | Schweißnahtfehler an kaltgeformten Hohlprofilen<br>(Fall 393) .....          | 206 |

|          |                                                                        |            |
|----------|------------------------------------------------------------------------|------------|
| 2.5.7    | Unschöne Heftschweißungen (Fall 394) .....                             | 208        |
| 2.5.8    | Schweißnaht deutlich erkennbar (Fall 395) .....                        | 210        |
| 2.5.9    | Aufwachsen der Zinkschicht (Fall 396) .....                            | 212        |
| 2.6      | Schäden durch mangelhaften Brand- und Arbeitsschutz. ....              | 214        |
| 2.6.1    | Gasleitung zum Schweißen nicht richtig abgedichtet<br>(Fall 397) ..... | 214        |
| 2.6.2    | Gefährliches Schweißspray (Fall 398) .....                             | 216        |
| 2.6.3    | Fahrlässiger Umgang mit dem Propanbrenner (Fall 399) ....              | 218        |
| 2.6.4    | Viele Unzulänglichkeiten führen zum Großbrand<br>(Fall 400) .....      | 220        |
| <b>3</b> | <b>Typische Schadensbilder an Schweißnähten</b> .....                  | <b>222</b> |
| <b>4</b> | <b>Zulässige Unregelmäßigkeiten an Schweißnähten</b> .....             | <b>225</b> |
| <b>5</b> | <b>Prüfung von Schweißnähten</b> .....                                 | <b>229</b> |
| 5.1      | Schweißnahtprüfung nach DIN EN 1090-2 .....                            | 229        |
| 5.2      | Zerstörungsfreie Schweißnahtprüfung .....                              | 234        |
| 5.3      | Zerstörende Schweißnahtprüfung .....                                   | 239        |
| <b>6</b> | <b>Durchführung einer Schadensfallanalyse</b> .....                    | <b>244</b> |
| <b>7</b> | <b>Checklisten und Dokumentationen</b> .....                           | <b>248</b> |
| 7.1      | Schweißerlaubnisschein .....                                           | 249        |
| 7.2      | Schweißanweisung (leer). ....                                          | 250        |
| 7.3      | Schweißanweisung (Beispiel: MAG 5 FW PB). ....                         | 251        |
| 7.4      | Dokumentation Unterweisung (leer) .....                                | 252        |
| 7.5      | Dokumentation Unterweisung (Nichtkonformitäten) .....                  | 253        |
| 7.6      | Dokumentation Unterweisung (Sichtprüfung) .....                        | 254        |
| 7.7      | Arbeitsanweisung Sichtprüfung. ....                                    | 255        |
| 7.8      | Liste des Schweißpersonals .....                                       | 256        |
| 7.9      | Checkliste (Arbeitsschutz beim Schweißen) .....                        | 257        |
| 7.10     | Unterweisungsnachweis Arbeitsschutz. ....                              | 258        |
| 7.11     | Checkliste (für Bestandsaufnahme zur Schadensfallanalyse) ..           | 259        |

|          |                                         |     |
|----------|-----------------------------------------|-----|
| <b>8</b> | <b>Anhang</b> .....                     | 260 |
| 8.1      | Schadensfall-Suchmatrix .....           | 260 |
| 8.2      | Glossar .....                           | 261 |
| 8.3      | Stichwortverzeichnis .....              | 274 |
| 8.4      | Normenverzeichnis .....                 | 280 |
| 8.5      | Richtlinienverzeichnis .....            | 283 |
| 8.6      | Literatur- und Quellenverzeichnis ..... | 285 |
| 8.7      | Bildnachweis .....                      | 286 |
| 8.8      | Autoren .....                           | 287 |