

Klaus Jürgen Hofer et al.

Erfolgreich als Dampfkesselwärter

IMPRESSUM

Erfolgreich als Dampfkesselwärter

3. Auflage 2019

ISBN 978-3-903255-09-8

Autoren: Ing. Klaus Jürgen Hofer, MBA, Ing. Ludwig Christian, Ing. Thomas Höpperger, Ing. Rainer Kinsperger, DI Leo Kortisch, DI (FH) Horst Muster, Ing. Horst Nischelbitzer – TÜV AUSTRIA SERVICES GMBH, Geschäftsfeld Industry & Energy; unterstützt durch Peter Exenberger und Rudolf Popp

Medieninhaber

TÜV AUSTRIA AKADEMIE GMBH

Leitung: Mag. (FH) Christian Bayer, Rob Bekkers, MSc BSc

2345 Brunn am Gebirge, TÜV AUSTRIA-Platz 1

Tel.: +43 5 0454-8000

E-Mail: akademie@tuv.at | www.tuv-akademie.at



Produktionsleitung

Mag. Judith Martiska

Layout: Markus Rothbauer, office@studio02.at

Grafiken/Illustrationen: TÜV AUSTRIA Akademie/Lukas Drechsel-Burkhardt, luc@luc.at

Cover: fotolia.com

Herstellung: druckwelten.at

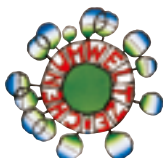
© 2019 TÜV AUSTRIA AKADEMIE GMBH

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, insbesondere die Rechte der Verbreitung, der Vervielfältigung, der Übersetzung, des Nachdrucks und der Wiedergabe bleiben – auch bei nur auszugsweiser Verwertung – dem Verlag vorbehalten.

Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung des Medieninhabers reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme gespeichert, verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Trotz sorgfältiger Prüfung sämtlicher Beiträge in diesem Werk sind Fehler nicht auszuschließen. Die Richtigkeit des Inhalts ist daher ohne Gewähr. Eine Haftung des Herausgebers oder der Autoren ist ausgeschlossen.

Zur leichten Lesbarkeit wurde die männliche Form gewählt. Selbstverständlich gelten alle Formulierungen für Männer und Frauen in gleicher Weise.



Produziert nach den Richtlinien des Österreichischen Umweltzeichens, UZ 24 Druckerzeugnisse.
UW 750 – sandler print & packaging

INHALTSVERZEICHNIS

1. Einleitung	9
1.1 Wie nutze ich dieses Buch?	9
1.2 Die Autoren	10
2. Gesetzliche Grundlagen	11
2.1 Allgemein	11
2.2 Stufenaufbau der österreichischen Rechtsordnung	11
2.3 EU-Recht	12
2.3.1 EU-Verordnung	12
2.3.2 EU-Richtlinien	12
2.4 Normen	12
2.5 Gesetze und Verordnungen	13
2.5.1 Druckgerätegesetz (BGBl. Nr. 161/2015)	13
2.5.2 Duale Druckgeräteverordnung – DDGVO	21
2.5.3 Druckgeräteüberwachungsverordnung DGÜW-V (BGBl. Nr. 420/2004)	23
2.5.4 Dampfkesselbetriebsgesetz – DKBG (BGBl. Nr. 212/1992)	30
2.5.5 Verordnung über den Betrieb von Dampfkesseln und Wärmekraftmaschinen (735. Verordnung/1993; 258. Verordnung/1996)	32
2.5.6 Aufstellung und Betrieb von Dampfkesseln – ABV (353. Verordnung/1995)	35
2.5.7 Automatisierter Betrieb von Dampfkesseln ABD-V (BGBl. II Nr. 147/2012)	38
3. Grundlagen des Arbeitnehmerschutzes und der Gefahrenverhütung	41
3.1 Allgemein	41
3.2 ArbeitnehmerInnenschutzgesetz – ASchG (BGBl. Nr. 450/1994)	41
3.2.1 Allgemeine Bestimmungen	41
3.2.2 Arbeitsstätten und Baustellen	42
3.2.3 Arbeitsmittel	42
3.2.4 Arbeitsstoffe	43
3.2.5 Gesundheitsüberwachung im Betrieb	43
3.2.6 Arbeitsvorgänge und Arbeitsplätze	44
3.2.7 Präventivdienste	44
3.2.8 Behörden und Verfahren	44
3.2.9 Übergangsrecht und Aufhebung von Rechtsvorschriften	45
3.2.10 Schlussbestimmungen	45
3.3 Gefahrenverhütung	45
3.3.1 Grundsätze der Gefahrenverhütung	45
3.3.2 Gefahrenbereiche	46
3.4 Absturzstellen	46
3.4.1 Öffnungen oder Vertiefungen in Fußböden	46
3.4.2 Erhöhte Standplätze, Verkehrswege oder Maueröffnungen	46
3.4.3 Leitern	46
3.4.4 Befahren von Behältern	48
4. Brandschutz	49
4.1 Einführung	49
4.2 Voraussetzung für die Verbrennung	50
4.3 Brennbare Stoffe	50
4.3.1 Brandklassen	50
4.3.2 Zünd- und Brandverhalten	51

4.3.3 Gefahrenklassen	52
4.4 Vorbeugender Brandschutz	52
4.4.1 Maßnahmen	52
4.4.2 Brandabschnitte	53
4.4.3 Feuerwiderstandsklassen	54
4.4.4 Löschmittel und ihre Hauptlöschwirkung	56
4.4.5 Abwehrender Brandschutz	57
4.5 Verhalten im Brandfall	58
4.5.1 Löschvorgang	60
4.5.2 Selbstschutz im Brandfall	60
5. Erste Hilfe	61
5.1 Einführung	61
5.2 Lebensrettende Sofortmaßnahmen	61
5.3 Gefahrenzone	62
5.4 Bewusstlosigkeit	62
5.5 Atem-Kreislaufstillstand	63
5.6 Starke Blutungen	63
5.7 Schock	64
5.8 Wunden	65
5.9 Vergiftung durch Gase	65
5.10 Verätzungen der Haut	66
5.11 Verätzungen der Augen	66
5.12 Verbrennungen	67
5.13 Quetschungen	68
5.14 Gelenksverletzungen	68
5.15 Knochenbrüche	69
5.16 Elektrounfälle	70
6. Technische und physikalische Grundlagen	73
6.1 Maße und Maßeinheiten (Basiseinheiten)	73
6.1.1 Masse m [kg]	73
6.1.2 Länge L [m]	74
6.1.3 Zeit t [s]	74
6.1.4 Temperatur T [K], [°C]	75
6.1.5 Stromstärke I [A]	79
6.1.6 Lichtstärke I_v [cd]	79
6.1.7 Stoffmenge n [mol]	79
6.2 Vielfache und Teile von Einheiten	80
6.3 Physikalische Grundbegriffe	80
6.3.1 Bewegungen	80
6.3.2 Kraft (F) [N]	81
6.3.3 Energie, Arbeit, Wärmemenge W [Ws, Nm, J, kgm^2/s^2]	83
6.3.4 Leistung (P) [W]	86
6.3.5 Wirkungsgrad η (Eta) [%]	86
6.3.6 Dichte (ρ) (Rho) [kg/m^3]	87
6.3.7 Spezifisches Volumen (v) [m^3/kg]	88
6.3.8 Druck p , Spannung Σ (Sigma) [Pa, N/m^2]	88
6.3.9 Druck einer ruhenden Flüssigkeit	94
6.4 Werkstoffeigenschaften	96
6.4.1 Spannung	96
6.4.2 Zugversuch	97
6.4.3 Zugfestigkeit (R_m)	98
6.4.4 Streckgrenze (R_e)	98

6.4.5 Ersatzdehngrenze ($R_{p0,2}$)	98
6.4.6 Bruchdehnung (A)	99
6.4.7 Kerbschlagbiegeversuch	99
6.4.8 Warmfestigkeit, Warmstreckgrenze, Zeitstandswerte	100
6.4.9 Werkstoffe im Dampfkesselbau	101
7. Wärmelehre – Wärmetechnik	103
7.1 Begriffe	103
7.1.1 Temperatur [K]	103
7.1.2 Spezifische Wärmekapazität (c) [kJ/kg °C], [J/kg K]	103
7.1.3 Wärmeinhalt (Enthalpie) W [J], Spezifische Enthalpie h [J/kg]	104
7.1.4 Wärmemenge W [J]	105
7.1.5 Wärmestrom [J/s], [W]	105
7.1.6 Normvolumen eines Gases V_n [m ³]	106
7.1.7 Wärmedehnung	106
7.2 Wärmeübertragung	109
7.2.1 Wärmeleitung	110
7.2.2 Konvektion	110
7.2.3 Wärmestrahlung	111
7.3 Wärmedurchgang	111
7.3.1 Wärmeaustauscher	112
7.4 Verhalten des Wassers bei Wärmezufuhr	113
7.4.1 Schmelzvorgang des Eises	113
7.4.2 Verdampfungsvorgang beim offenen Gefäß	113
7.4.3 Verdampfungsvorgang bei geschlossenem Gefäß	114
7.5 Nassdampf – Sattdampf – Heißdampf	115
7.5.1 Nassdampf	115
7.5.2 Sattdampf	116
7.5.3 Heißdampf	116
7.6 Verdunsten	119
7.7 Nachverdampfung	120
7.8 Siedeverzug	120
8. Der Dampfkessel	123
8.1 Begriffe	123
8.1.1 Dampfkessel (gem. Bundesgesetz Nr. 161/2015 vom 28.12.2015)	123
8.1.2 Dampfkesselanlage	123
8.1.3 Dampfkraftwerk	124
8.2 Kenngrößen	124
8.2.1 Leistung [W, kW, MW, kg/h, t/h]	125
8.2.2 Höchstzulässiger Betriebsdruck p_s (Betriebsüberdruck) [bar]	125
8.2.3 Volumen [Liter]	125
8.2.4 Dampftemperatur (Sattdampf-, Frischdampf-, Heißdampftemperatur) [°C]	126
8.2.5 Heizfläche [m ²]	126
8.3 Bauformen	126
8.3.1 Großwasserraumkessel	127
8.3.2 Wasserrohrkessel	136
8.3.3 Zusätzliche Einrichtungen	156
9. Messen, Steuern, Regeln (MSR)	161
9.1 Messen	161
9.2 Prüfen	161
9.3 Regeln	162
9.4 Steuern	164

9.5 Sicherheitsrelevante Steuerungen	165
9.5.1 Begriffe	165
9.5.2 Sicherheitseinrichtungen	166
9.5.3 Schutzeinrichtungen (= Kesselschutz)	166
9.5.4 Realisierung der Sicherheitsfunktion	167
9.6 Regelungsarten von Dampfkesselanlagen	168
9.7 Fail-Safe-Prinzip	168
9.8 Elektrische Signalgeber	169
10. Ausrüstung von Dampfkesseln	171
10.1 Allgemeines	171
10.2 Kennzeichnung (Herstellerschild)	172
10.3 Beheizung – Anforderungen	173
10.4 Absperr- und Entleerungseinrichtungen, Rückströmsicherungen	173
10.4.1 Abschlamm- und Entleereinrichtungen	176
10.4.2 Dampfaustritte	176
10.5 Reinigungs- und Besichtigungsöffnungen	176
10.6 Wasserstand – Erhaltung, Regelung, Begrenzung	177
10.6.1 Speisewasserzufuhr, Umwälzpumpen	178
10.6.2 Speiseanschlüsse	184
10.6.3 Niedrigster Wasserstand NW/HHS	185
10.6.4 Wasserstandsanzeige	186
10.6.5 Wasserstandregler	188
10.6.6 Wasserstandbegrenzer	189
10.7 Druck	192
10.7.1 Druckanzeige	192
10.7.2 Druckregler	193
10.7.3 Druckbegrenzer	194
10.7.4 Sicherheitsventile	194
10.8 Temperatur	198
10.8.1 Temperaturanzeige	198
10.8.2 Temperaturregler	198
10.8.3 Temperaturbegrenzer	198
10.9 Durchfluss, Durchströmung	199
10.9.1 Durchflussbegrenzer	199
10.10 Heißwasserkessel	200
10.11 Wasserqualität	201
10.12 Betrieb ohne ständige Beaufsichtigung (BOSB)	202
10.12.1 Anforderungen und Ausrüstung	203
10.12.2 Möglichkeiten der Umsetzung des Prüfwanges	205
11. VERBRENNUNG UND FEUERUNG	207
11.1 Begriffe und Grundlagen	207
11.1.1 Chemische Reaktionen	207
11.1.2 Exotherme Reaktion	207
11.1.3 Brennstoffwärmeleistung	207
11.1.4 Heizwert und Brennwert	208
11.1.5 Dichte [kg/m ³]	208
11.1.6 Viskosität	209
11.1.7 Zündtemperatur	209
11.1.8 Flammpunkt und Brennpunkt	209
11.1.9 Zündgrenzen (OEG und UEG)	210
11.1.10 Zündgeschwindigkeit	210
11.1.11 Sauerstoff (O bzw. O ₂)	210

11.1.12 Kohlenstoff (C)	210
11.1.13 Kohlendioxid (CO ₂)	211
11.1.14 Kohlenmonoxid (CO)	211
11.1.15 Organische Verbindungen des Kohlenstoffes	211
11.1.16 Schwefel (S)	211
11.1.17 Schwefeldioxid (SO ₂)	211
11.1.18 Wasserstoff (H, H ₂)	211
11.1.19 Wichtige chemische Elemente	212
11.2 Verbrennung	212
11.2.1 Vorgänge bei der Verbrennung	212
11.2.2 Verbrennungsgleichungen	213
11.2.3 Der maximale CO ₂ -Gehalt	214
11.2.4 Theoretische Luftmenge	215
11.2.5 Luftüberschuss	215
11.3 Einteilung der Brennstoffe	217
11.3.1 Natürliche Brennstoffe	217
11.3.2 Künstliche und künstlich aufbereitete Brennstoffe	218
11.3.3 Abfallbrennstoffe	218
11.4 Zusammensetzung der Brennstoffe	219
11.4.1 Brennbare Bestandteile	219
11.4.2 Nicht brennbare Bestandteile	220
11.5 Brennstoffe	221
11.5.1 Feste Brennstoffe	221
11.5.2 Feuerungseinrichtungen für feste Brennstoffe	222
11.5.3 Flüssige Brennstoffe	226
11.5.4 Anlagen zur Verfeuerung flüssiger Brennstoffe (Ölbrenner)	227
11.5.5 Gasförmige Brennstoffe	231
11.6 Rauchgasreinigungsanlagen	235
11.6.1 Rauchgase	235
11.6.2 Rauchgasfilter (mechanisch oder elektrisch)	235
11.6.3 Rauchgasentstickung	240
11.6.4 Entschwefelung	244
11.6.5 Entaschungsanlagen	245
11.7 Hilfs- und Nebenaggregate	246
11.7.1 Schornstein, Kamin, Rauchfang	246
11.7.2 Einbauten im Rauchgasstrom	249
11.7.3 Brennstofflagerung	249
11.7.4 Brennstoffförderung und Brennstoffzuteilung	250
11.7.5 Brennstoffzubereitung	250
11.8 Verluste durch Brennstoff und Rauchgase [kJ/h]	250
11.8.1 Energiestrom durch den Dampferzeuger	250
11.8.2 Wärmeverluste	251
11.8.3 Ermittlung des Wirkungsgrades η [%]	252
11.8.4 Emissionsschutzgesetz für Kesselanlagen – EG K (BGBl. Nr. 127/2013)	253
12. Wasseraufbereitung in Dampfkesselanlagen	257
12.1 Grundlagen	257
12.1.1 Notwendigkeit der Wasseraufbereitung	257
12.1.2 Wasser in der Natur	257
12.1.3 Eigenschaften von Wasser	258
12.1.4 Grundbegriffe ums Kesselwasser	259
12.1.5 Begleitstoffe des Wassers	265
12.2 Aufbereitung von Speise- und Kesselwasser	272
12.2.1 Allgemeine Grundanforderungen	272

12.2.2	<i>Regeln für die Anforderungen an das Speise- und Kesselwasser</i>	273
12.2.3	<i>Salzgehalt des Speisewassers</i>	273
12.3	<i>Verfahren der Wasseraufbereitung</i>	274
12.3.1	<i>Enthärtung</i>	275
12.3.2	<i>Zusatz von Kesselschutzchemikalien</i>	287
12.3.3	<i>Fahrweise von Dampfkesseln</i>	290
12.3.4	<i>Abschlämmen und Absalzen</i>	291
13.	Der Dampfkesselbetrieb	293
13.1	<i>Am Beispiel eines Wirbelschichtkessels nach einem Stillstand</i>	293
13.2	<i>Am Beispiel eines Naturumlaufkessels</i>	294
13.3	<i>Am Beispiel eines Großraumwasserkessels</i>	295
13.3.1	<i>Betriebliche Kontrollen an einem Großraumwasserkessel</i>	295
13.4	<i>Mögliche Schadensmechanismen bei Dampfkessel</i>	297
13.4.1	<i>Anfahren aus dem kalten Zustand</i>	297
13.4.2	<i>Belastungen durch schonendes Anfahren vermeiden</i>	298
13.4.3	<i>Vermeidbare Belastungen an Großwasserraum-Dampfkesselanlagen</i>	299
13.4.4	<i>Einflüsse durch Auslegung und Einstellung</i>	300
13.4.5	<i>Einflüsse von Verbraucherseite</i>	303
13.5	<i>Wiederkehrende Untersuchungen für Großwasserraumkessel</i>	304
13.5.1	<i>Äußere Untersuchung</i>	304
13.5.2	<i>Innere Untersuchung</i>	304
13.5.3	<i>Wasserdruckprobe</i>	305
13.5.4	<i>Reparaturen und Änderungen</i>	307
13.5.5	<i>Maßnahmen bei außergewöhnlichen Beobachtungen und Betriebsstörungen</i>	308
13.6	<i>Dampfschläge</i>	310
13.6.1	<i>Dampfschläge in Wasserdampfsystemen</i>	310
13.6.2	<i>Wasserschlag in Dampfsystemen</i>	311
13.7	<i>Nasskonservierung</i>	311
13.7.1	<i>Konservierung mit Sauerstoffbindemittel Natriumsulfit (Na_2SO_3)</i>	311
13.7.2	<i>Maßnahmen während der Stillstandszeit</i>	314
13.7.3	<i>Wiederinbetriebnahme nach Konservierung</i>	314
13.8	<i>Trockenkonservierung</i>	314
13.8.1	<i>Übersicht Trocknungsmittel</i>	314
13.8.2	<i>Durchführung der Konservierung</i>	315
13.8.3	<i>Maßnahmen während der Stillstandszeit</i>	315
13.8.4	<i>Wiederinbetriebnahme nach Konservierung</i>	316
13.9	<i>Alternative Verfahren</i>	316
13.9.1	<i>Rauchgas- und feuerseitige Konservierung</i>	316
13.9.2	<i>Warmhaltung</i>	317
13.9.3	<i>Abschlämmen</i>	317
13.9.4	<i>Absalzen</i>	317
13.10	<i>Betrieb von Dampfkesseln ohne ständige Beaufsichtigung (BOSB) ABV</i>	318
13.10.1	<i>Betrieb von Dampfkesseln ohne ständige Beaufsichtigung (BOSB)</i>	318
13.10.2	<i>Betrieb von Dampfkesseln mit Fernüberwachung</i>	319
13.10.3	<i>Betriebsbuch</i>	319
13.10.4	<i>Speise- und Kesselwasser</i>	319
13.11	<i>Betrieb von Dampfkesseln ohne ständige Beaufsichtigung (BOSB) ABD-V</i>	319
13.11.1	<i>Betriebsbuch</i>	321
13.11.2	<i>Speise- und Kesselwasser</i>	321
13.11.3	<i>Sicherheitsventile</i>	321
13.12	<i>Arbeitsmittel-VO – § 48 Feuerungsanlagen</i>	322

1. EINLEITUNG

Früher gab es sehr viele Dampfkesselexplosionen mit schrecklichen Schäden und zahlreichen Toten. Aktuell gibt es kaum noch Opfer, weil einerseits die TÜV-geprüften Dampfkessel sicherer und andererseits die Betriebswärter kompetenter geworden sind. Dennoch bleibt die gesetzliche Forderung weiterhin bestehen, dass Dampfkessel nur von gut ausgebildeten bzw. geprüften Dampfkesselwärtern bedient werden dürfen. Und das ist auch gut so, weil die Anforderungen mannigfaltiger geworden sind:

- ✓ Rechtssicherheit
- ✓ Schadensvermeidung
- ✓ Leistungsverbesserung
- ✓ Verfügbarkeitserhöhung
- ✓ Betriebskostenreduktion
- ✓ Lebensdauerverlängerung
- ✓ Wirtschaftlichkeitssteigerung.

Deshalb bildet die TÜV AUSTRIA Akademie seit jeher Dampfkesselwärter mit Verantwortung aus und schult ausschließlich mit Kesselprüfern aus der Praxis und anhand vieler Praxisbeispiele in den Disziplinen:

- ✓ Gesetzliche Grundlagen
- ✓ Arbeitnehmer/innenschutz und Gefahrenverhütung
- ✓ Technische und physikalische Grundlagen
- ✓ Wärmelehre – Wärmetechnik
- ✓ Aufbau und Funktionsweise von Dampfkesseln
- ✓ Verbrennung
- ✓ Wasseraufbereitung in Dampfkesselanlagen
- ✓ Dampfkesselbetrieb.

1.1 Wie nutze ich dieses Buch?

Dieses Skriptum begleitet Sie auf Ihrem Weg durch die Ausbildung zum/r Dampfkesselwärter/in und ist entsprechend den Lehrinhalten aufgebaut. Es dient aber nicht nur als Ausbildungsunterlage, sondern auch als Nachschlagewerk.

Besonders wichtige Inhalte sind in Merkkästen zusammengefasst.

Jedes Kapitel wird mit prüfungsrelevanten Fragen zur Selbstkontrolle abgeschlossen.



1.2 Die Autoren



Ing. Horst Nischelbitzer, DI Leo Kortisch, Ing. Ludwig Christian, Ing. Rainer Kinsperger, Ing. Klaus Jürgen Hofer, MBA, DI (FH) Horst Muster und Ing. Thomas Höpperger – TÜV AUSTRIA SERVICES GMBH, Geschäftsfeld Industry & Energy; unterstützt durch Peter Exenberger, Rudolf Popp; im Bild mit Sabine Redlich, BA, TÜV AUSTRIA Akademie – Programmverantwortung

Die Mitglieder des Autorenteam sind sowohl als Druckgeräteinspektoren im Auftrag des TÜV AUSTRIA an zahlreichen Dampfkesselanlagen in ganz Österreich sowie als Referenten der TÜV AUSTRIA Akademie im Einsatz. Die umfangreiche Überwachungs- und Schulungstätigkeit sichert ihnen den besten Zugang zu den neuesten Erkenntnissen des Betriebs solcher Anlagen.

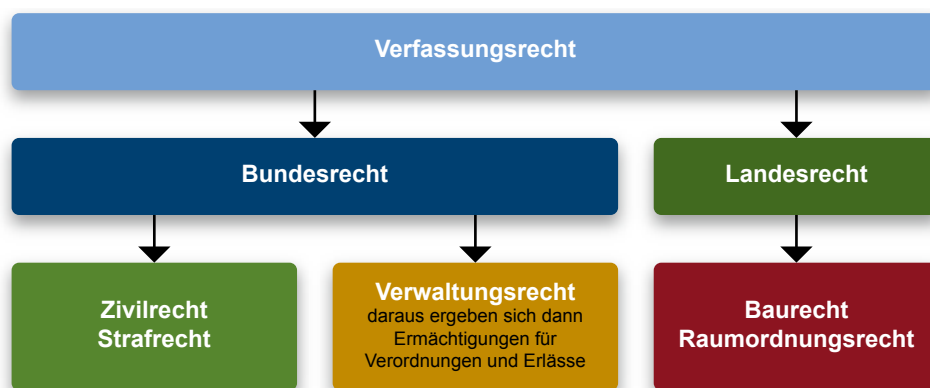
2. GESETZLICHE GRUNDLAGEN

2.1 Allgemein

Wenn die verschiedenen Normen einer Rechtsgemeinschaft eine „Rechtsordnung“ bilden sollen, müssen sie in einem sinnvollen Zusammenhang stehen. Deshalb wird die Rechtsordnung in einzelne Stufen gegliedert.

2.2 Stufenaufbau der österreichischen Rechtsordnung

Die Norm der „niedrigeren“ Stufe muss jeweils durch die „höhere“ Norm gedeckt sein. Sie darf nicht in Widerspruch zur höheren stehen und muss auf der Grundlage der höheren Norm zustande gekommen sein. So kann z. B. eine Norm „höherer“ Stufe eine Norm „niedrigerer“ Stufe außer Kraft setzen, aber nicht umgekehrt.



Stufenaufbau der österreichischen Rechtsordnung (TÜV AUSTRIA Akademie/lucdesign)

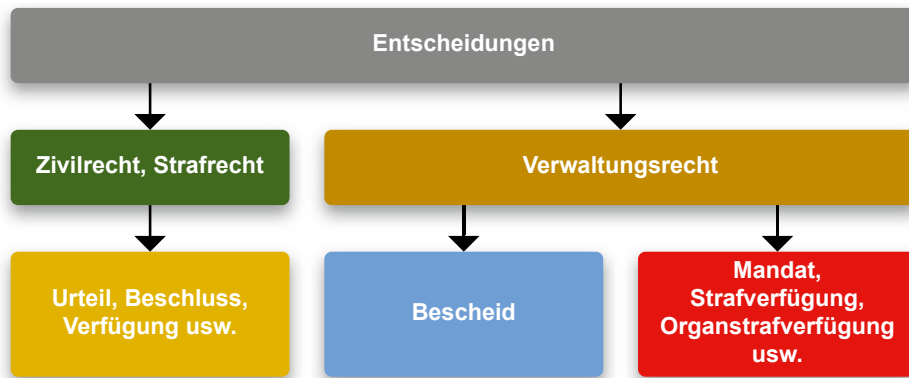
Grundlage für die Rechtsordnung eines Staates ist die Verfassung, wie z. B. Grund- und Freiheitsrechte, Bundes- und Landesverfassungsgesetze.

Verfassungsgesetze benötigen eine Zwei-Drittel-Mehrheit im Nationalrat, wobei die Hälfte der Nationalräte anwesend sein muss.

Die sogenannten „einfachen Gesetze“ dürfen nicht in Widerspruch zur Verfassung sein. Für ein einfaches Bundesgesetz benötigt man eine absolute Mehrheit (50 % plus 1 Stimme) und es müssen mind. ein Drittel der Abgeordneten (61 von 183) anwesend sein.

Verordnungen und Erlässe dürfen nur vom zuständigen Ministerium aufgrund einer im Gesetz angeführten Durchführungsermächtigung erlassen werden.

Alle diese Normen bilden die Grundlage für das individuelle Recht, nämlich Urteile und Beschlüsse von Gerichten und die Bescheide von den Verwaltungsbehörden. Sie sind Einzelfallentscheidungen und gelten nur für die in der Entscheidung angeführte Person.



Individuelles Recht (TÜV AUSTRIA Akademie/lucdesign)

2.3 EU-Recht

Das EU-Gemeinschaftsrecht beinhaltet alle Gesetze und Bestimmungen der Europäischen Union.

2.3.1 EU-Verordnung

Verordnungen sind diejenigen Rechtsakte, welche allgemeine Geltung haben, in allen ihren Teilen verbindlich sind und unmittelbar in jedem Mitgliedstaat gelten. Sie müssen von den EU-Mitgliedstaaten nicht in nationales Recht umgesetzt werden (Durchgriffswirkung).

Durch die Durchgriffswirkung unterscheiden sich die Verordnungen von den Richtlinien.

2.3.2 EU-Richtlinien

EU-Richtlinien müssen in nationales Recht umgesetzt bzw. übernommen werden. Richtlinien haben keine unmittelbare Geltung in einem Mitgliedstaat, können jedoch unter bestimmten Voraussetzungen unmittelbar anwendbar sein (Unmittelbare Anwendbarkeit). Es bleibt den einzelnen Mitgliedstaaten überlassen, wie sie die Richtlinien umsetzen. Sie haben also bei der Umsetzung der Richtlinie einen gewissen Spielraum.

2.4 Normen

Normen sind technisch relevante Spezifikationen, haben aber für sich allein noch keine direkte rechtliche Relevanz. Ausnahmen bilden jene Normen, die direkt in den Gesetzesrang gehoben werden, in Österreich z.B. die ÖNORM M 7323 = Druckbehälteraufstellungsverordnung.

Europäische Normen erhalten z. B. rechtliche Relevanz durch eine Veröffentlichung im Amtsblatt der EU (harmonisierte Normen). Mittels einer solchen Veröffentlichung kann eine Norm die sogenannte Vermutungswirkung erlangen. Diese Vermutungswirkung besagt, dass ein Hersteller davon ausgehen kann, dass die Anforderungen der zugehörigen Richtlinie (PED) dann erfüllt sind, wenn er die Vorgaben der Norm erfüllt. Die Vermutungswirkung bescheinigt also quasi korrektes Verhalten.

Eine **harmonisierte Norm** gemäß Art. 2 Abs. 1 lit. c der Verordnung (EU) Nr. 1025/2012 ist eine europäische Norm, die auf der Grundlage eines Auftrags der Kommission zur Durchführung von Harmonisierungsrechtsvorschriften der Union angenommen wurde, z. B.

- ✓ EN 13480: Metallisch industrieller Rohrleitungsbau
- ✓ EN 12952: Wasserrohrkessel
- ✓ EN 12953: Großwasserraumkessel

2.5 Gesetze und Verordnungen

2.5.1 Druckgerätegesetz (BGBI. Nr. 161/2015)

Das Druckgerätegesetz ist ein Bundesgesetz mit den sicherheitstechnischen Maßnahmen für Dampfkessel, Druckgeräte, Druckbehälter, Rohrleitungen usw. Das Druckgerätegesetz ist ab April 2016 gültig und ersetzt das Kesselgesetz (BGBI. I Nr. 211/1992).

Allgemeine Bestimmungen

§ 1 Ziel des Gesetzes

Sicherheitstechnische Anforderungen und Maßnahmen für druckführende Geräte zum Schutz von Leben und Gesundheit von Personen sowie von Sachgütern. Bei Dampfkesseln ist weiters auf die optimale Energienutzung Bedacht zu nehmen.

Sicherungsmaßnahmen sind festgelegt für:

- ✓ Dampfkessel
- ✓ Baugruppen (funktionale Einheit)
- ✓ Behälter
- ✓ Rohrleitungen
- ✓ Versandbehälter (in der Versandbehälterverordnung geregelt + ADR + RID)



Schäden durch Kesselexplosionen (ORF Steiermark, 2012; FF Pinkafeld, 1996)

§ 2 Begriffsbestimmungen



Dampfkessel: eine Baugruppe, die überhitzungsgefährdete und nicht überhitzungsgefährdete Behälter oder Rohre oder deren Kombination einschließlich deren Ausrüstung enthält und die befeuert oder anderweitig beheizt wird und den Zweck hat,

- a. Wasserdampf von höherem als dem **atmosphärischen Druck** oder
- b. Wasser von einer 110 °C übersteigenden Temperatur (Heißwasserkessel) zum Zwecke der Verwendung außerhalb dieser Anordnung

zu erzeugen. Zum Dampfkessel zählen auch im Rauchgasstrom liegende Überhitzer, Rückkühler sowie deren Ausrüstung.



Dampfkessel (Bosch Industriekessel GmbH)

Behälter: ein geschlossenes Bauteil, das zur Aufnahme von unter Druck stehenden Fluiden ausgelegt und gebaut ist, einschließlich der direkt angebrachten Teile bis hin zur Vorrichtung für den Anschluss an andere Geräte. Ein Behälter kann mehrere Druckräume aufweisen.



Druckbehälter (TÜV AUSTRIA)

Rohrleitungen: im Sinne der Richtlinie 2014/68/EU zur Durchleitung von Fluiden bestimmte Leitungsbauteile, die für den Einbau in ein Drucksystem miteinander verbunden sind. Zu Rohrleitungen zählen insbesondere Rohre oder Rohrsysteme, Rohrformteile, Fittings, Ausdehnungsstücke, Schlauchleitungen oder ggf. andere druckhaltende Teile.



Rohrleitungen (TÜV AUSTRIA)

Druckgeräte: im Sinne der Richtlinie 2014/68/EU Behälter, Rohrleitungen, Ausrüstungsteile mit Sicherheitsfunktion und druckhaltende Ausrüstungsteile, ggf. einschließlich an drucktragenden Teilen angebrachter Elemente, wie z. B. Flansche, Stutzen, Kupplungen, Trageelemente, Armaturen (§ 2 Abs. 1, Ziffer 3 Druckgerätegesetz BGBl I Nr.: 161/2015).

Baugruppen: im Sinne der Richtlinie 2014/68/EU mehrere Druckgeräte, die von einem Hersteller zu einer zusammenhängenden funktionalen Einheit verbunden werden.



Baugruppe (Bosch Industriekessel GmbH)

§ 3 Geltungsbereich

Der Geltungsbereich des Druckgerätegesetzes richtet sich gem. Druckgeräte-Richtlinie 2014/68/EU. Diese Richtlinie 2014/68/EU gilt für die Auslegung, Fertigung und Konformitätsbewertung von Druckgeräten und Baugruppen mit einem maximal zulässigen Druck (PS) von über 0,5 bar (Art. 1, PED 2014/68/EU), für befeuerte oder anderweitig beheizte Druckgeräte mit Überhitzungsrisiko zur Erzeugung von Dampf oder Heißwasser mit einer Temperatur von $> 110^{\circ}\text{C}$ und einem Volumen > 2 Liter sowie alle Schnellkochtöpfe.



Das Druckgerätegesetz ist in Österreich die oberste gesetzliche Grundlage.

Beschaffenheit und Inverkehrbringen

§ 4 Wesentliche Sicherheitsanforderungen für die Beschaffenheit und Konformitätsbewertung

Druckführende Geräte müssen so ausgelegt, hergestellt, überprüft und ggf. ausgerüstet und installiert sein, dass ihre Sicherheit gewährleistet ist, wenn sie im Einklang mit den Angaben des Herstellers oder unter nach vernünftigem Ermessen vorhersehbaren Bedingungen in Betrieb genommen werden

Der Hersteller muss eine Risiko- und Gefahrenanalyse vornehmen. Die Übereinstimmung druckführender Geräte mit den **Harmonisierungsrechtsvorschriften** (Druckgeräterichtlinie, Maschinenrichtlinie usw.) der Europäischen Union ist mittels der dort angeführten Konformitätsbewertungsverfahren nachzuweisen.

Konformitätsbewertungsverfahren: Nachweis der Übereinstimmung des druckführenden Gerätes mit den Harmonisierungsvorschriften der EU.

Konformitätsvermutung: gilt, wenn das druckführende Gerät in Übereinstimmung mit den im Amtsblatt der europäischen Union veröffentlichten harmonisierten Normen gefertigt wurde (inkl. Rohrleitungen, Ausrüstungsteile mit Sicherheitsfunktion und druckhaltende Ausrüstungsteile, ggf. einschließlich der als drucktragende Teile angebrachten Elemente, wie z. B. Flansche, Stutzen).

§ 5 Konformitätsbewertungsverfahren für das Inverkehrbringen

Jedes druckführende Gerät muss einem Konformitätsbewertungsverfahren unterzogen werden. Die Prüf-, Inspektions-, und Zertifizierungsaufgaben werden vom Hersteller und der Konformitätsbewertungsstelle festgelegt und sind abhängig von Volumen, Nenndurchmesser und Druck des Gerätes.

- ✓ Konformitätserklärung
- ✓ Kennzeichnung und Anbringen des CE-Zeichens
- ✓ Inverkehrbringungsregelungen für Österreich

§ 8 Verordnungsermächtigung

Ermächtigung der zuständigen Minister, Regelungen dieses Gesetzes bezüglich Beschaffenheit und Inverkehrbringung durch eine Verordnung genauer zu bestimmen (z. B. Duale Druckgeräteverordnung DDGVO)

§ 9 Hersteller

regelt die Voraussetzungen für:

- ✓ Herstellung
- ✓ Kennzeichnung (siehe Kapitel Kenngrößen des Dampfkessels): Fabriksschild mit Seriennummer, Name des Herstellers, wesentlichen Leistungsparametern
- ✓ Inverkehrbringung
- ✓ Aufbewahrungspflichten für die Unterlagen, Vorlagepflichten gegenüber Behörden (auf Verlangen)
- ✓ Betriebsanleitung (in deutscher Sprache) und Sicherheitsinformationen

§ 13 Eigentümer

Eigentümer ist jede natürliche oder juristische Person, die das Eigentumsrecht an druckführenden Geräten hat. Der Eigentümer darf druckführende Geräte, die seiner Meinung nach nicht den Gesetzen entsprechen, nicht auf dem Markt bereitstellen bzw. betreiben, bevor ihre Konformität hergestellt ist.



Wenn das druckführende Gerät nicht den Gesetzen entspricht bzw. bei Schadensfällen hat der Eigentümer die mit der wiederkehrenden Untersuchung beauftragte benannte Stelle zu informieren, im Schadenfall auch zusätzlich die Marktaufsicht.

§ 14 Betreiber

Betreiber ist jede natürliche oder juristische Person, die druckführende Geräte verwendet (§ 2 Abs. 1, Ziffer 23 Druckgerätegesetz, BGBl I Nr.: 161/2015).

Der Betreiber darf nur druckführende Geräte betreiben, die den gesetzlichen Vorschriften entsprechen.



Druckführende Geräte sind entsprechend der Betriebsanleitung zu betreiben, zu warten und ggf. periodisch zu kontrollieren.

Zusätzlich hat er folgende Aufgaben und Verpflichtungen:

- ✓ Ergeben sich während des Betriebes die Sicherheit beeinträchtigende Mängel, ist unverzüglich für geeignete Sicherungsmaßnahmen zu sorgen und, falls erforderlich, das mangelhafte druckführende Gerät außer Betrieb zu nehmen (siehe auch: Rechte und Pflichten des Dampfkesselwärters).



Ist ein druckführendes Gerät nicht ausreichend sicher für den Betrieb oder tritt an einem druckführenden Gerät ein Schadensereignis ein, hat der Betreiber den Eigentümer zu unterrichten.

- ✓ Der Betreiber hat die Überwachung der druckführenden Geräte nach den jeweils zutreffenden Rechtsvorschriften oder nach zu diesem Gesetz erlassenen Verordnungen zu veranlassen.
- ✓ Ist die Überwachung der druckführenden Geräte vorgeschrieben, so hat der Betreiber die druckführenden Geräte sachgemäß für die Durchführung der Überwachung vorzubereiten, damit sie möglichst unbehindert und ohne Gefährdung des Prüfpersonals oder anderer Personen durchgeführt werden können. Nach einer Druckprüfung hat er für das sachgerechte Absenken des Druckes zu sorgen.

§ 46 Aufstellung von druckführenden Geräten mit hohem Gefahrenpotenzial

regelt die allgemeine Aufstellung von Druckgeräten, nähere Bestimmungen erfolgen durch den Minister durch Verordnung, z. B. Druckgeräteaufstellungsverordnung, ABV, ABD-V etc.

§ 47 Druckprüfung

Druckprüfungen sind in der Regel hydrostatisch durchzuführen. Sie dürfen, unabhängig vom Gefahrenpotenzial, nur mit Zustimmung der Konformitätsbewertungs- oder Inspektionsstelle mit einem anderen Medium als Wasser bzw. mit verdichteten Gasen erfolgen, wenn entsprechende zusätzliche Maßnahmen, wie z. B. zerstörungsfreie Prüfungen oder andere geeignete Verfahren, durchgeführt werden. Zusätzlich muss gewährleistet sein, dass es zu keiner Gefährdung von Leben, der Gesundheit oder fremden Eigentums kommt.

Ausgenommen davon sind Rohrleitungen mit niedrigem Gefahrenpotenzial, z. B. ÖVGW Richtlinien.

Die Durchführung der Druckprüfung mit hohem Gefahrenpotenzial darf nur durch geeignetes Personal vorgenommen werden. Zusätzlich ist eine Risikoanalyse erforderlich und das Ergebnis ist zu dokumentieren.

Sind bei Druckprüfungen Sicherungsmaßnahmen erforderlich, die außerhalb der Verfügungsgewalt von Eigentümer oder Betreiber liegen, muss die Behörde (Bezirkshauptmannschaft, Magistrat) eingeschaltet werden.



§ 48 Inbetriebnahme von druckführenden Geräten mit hohem Gefahrenpotenzial

Sobald alle Dokumentationen und Kennzeichnungen vorliegen, kann die Aufstellung gemäß § 46 Druckgerätegesetz oder einer Verordnung erfolgen, anschließend darf **nach einem Probetrieb** und der **ersten Betriebsprüfung** das druckführende Gerät mit hohem Gefahrenpotenzial in Betrieb genommen werden.

§ 50 Erste Betriebsprüfung

Druckführende Geräte sind unmittelbar nach Beginn **des probeweisen Betriebes** einer ersten Betriebsprüfung zu unterziehen.

Die erste Betriebsprüfung ist in Abhängigkeit von dem Gefahrenpotenzial des druckführenden Gerätes auf **Veranlassung des Betreibers** von **einer Inspektionsstelle** für die Betriebsphase gemäß § 19 bei druckführenden Geräten mit hohem Gefahrenpotenzial oder einer **sachkundigen Person** bei druckführenden Geräten mit **niedrigem Gefahrenpotenzial** durchzuführen.

§ 51 Reparatur und Änderung

Von einer **Reparatur** spricht man dann, wenn das Gerät präventiv oder weil es den Sicherheitsbestimmungen dieses Gesetzes und der zugehörigen Verordnung nicht mehr entspricht oder nicht mehr sicher betrieben werden kann, durch die Anwendung technologischer Verfahren, z. B. Schweißen, Ersatz von Komponenten oder Materialien, wieder gesetzesgemäß instandgesetzt wird, sodass es bis zur nächsten fälligen inneren wiederkehrenden Untersuchung sicher betrieben werden kann (z. B. Austausch des Korbbogenbodens, eines Stutzens usw.). Die Hauptparameter des Druckgerätes (Volumen, Druck usw.) bleiben dabei gleich.

Von einer **Änderung** spricht man dann, wenn die Hauptparameter derart verändert werden (z. B. anderes Medium; Veränderung des Volumens durch z. B. Anschweißen von Stützen an den Behälter), dass das druckführende Gerät nicht mehr der ursprünglichen vollständigen Konformitätsbewertung entspricht. Solche druckführenden Geräte sind als neue Erzeugnisse anzusehen und es ist ein Konformitätsbewertungsverfahren für das Inverkehrbringen durchzuführen. Dies ist von Fall zu Fall separat zu beurteilen.

Diese Reparaturen und Änderungen dürfen nur durchgeführt werden von

- ✓ einem Betrieb, der die gesetzlichen Voraussetzungen zur Herstellung von entsprechenden druckführenden Geräten erfüllt
- ✓ einem Betrieb, sofern er für die Durchführung der betreffenden Reparaturen und Änderungen ausreichend kompetent ist und insbesondere über entsprechende Zulassungen von Arbeitsverfahren und Personal verfügt.
- ✓ Zerstörungsfreie Prüfungen dürfen nur von dafür akkreditierten Instituten durchgeführt werden.

Inspektionen von Reparaturen und Änderungen an druckführenden Geräten mit hohem Gefahrenpotenzial sind von der zuständigen Inspektionsstelle für die Betriebsphase unter Beiziehung einer Konformitätsbewertungsstelle für das Inverkehrbringen, deren Akkreditierung die Konformitätsbewertung von Entwurf und Fertigung der betreffenden druckführenden Geräte einschließt, durchzuführen.

§ 52 Verordnungsermächtigung

- ✓ Duale Druckgeräteverordnung (DDGVO)
- ✓ Druckgeräteüberwachungsverordnung (DGÜW-V)
- ✓ Verordnung über die Aufstellung und den Betrieb von Dampfkesseln (ABV)
- ✓ Automatisierter Betrieb von Dampfkesseln (ABD-V)