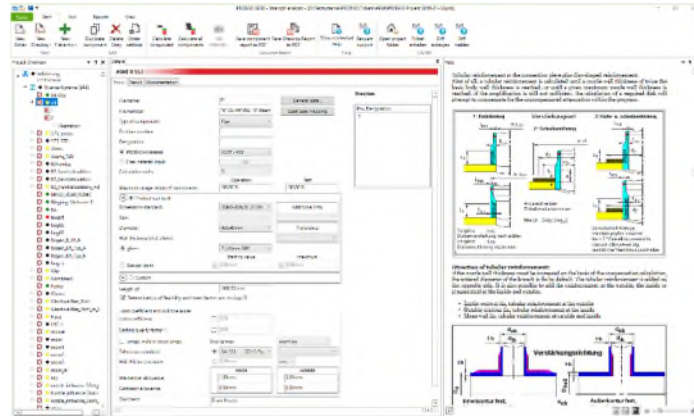




PROBAD

Festigkeitsberechnungen von Druckteilen nach Regelwerken



PROBAD 2020.1 Neue Funktionen und Änderungen

Das Programmsystem PROBAD wird im Rahmen der Programmwartung (Wartungsvertrag) kontinuierlich gepflegt und erweitert.

Dieses Dokument enthält die Neuerungen, Verbesserungen und Fehlerbeseitigungen der aktuellen PROBAD-Releases:

ASME I und ASME VIII/1,	Edition 2019
ASME B31.1 und ASME B31.3	Edition 2018
und ASME-Rohrreihen	Release 1.10

1.1 Software Entwicklung, Vertrieb und Support

SIGMA
Ingenieurgesellschaft mbH

SIGMA Ingenieurgesellschaft mbH
Bertha-von-Suttner-Allee 19
59423 Unna

www.rohr2.de / www.rohr2.com

Vertrieb
Tel.: +49 (0)2303 332 33-0
Fax: +49 (0)2303 332 33-50

sales.probad@rohr2.de

Support
Tel.: +49 (0)2303 332 33-45
Fax: +49 (0)2303 332 33-50

support.probad@rohr2.de



Inhalt

1.1	Software Entwicklung, Vertrieb und Support.....	1
2	Werkstoffe.....	3
2.1	Werkstoffe nach ASME II-D, Edition 2019: Werkstoffe nach ASME B31.1, Appendix A, Edition 2018: Werkstoffe nach ASME B31.3, Appendix A bzw. Appendix K, Edition 2018:.....	3
3	ASME I, Edition 2019, Release 5.01	4
3.1	ASME I, neue Edition 2019:	4
3.2	In Umfangsrichtung geneigte Stutzen:	4
3.3	Fehlerkorrekturen:.....	4
4	ASME VIII/1, Edition 2019, Rel. 7.09.....	5
4.1	ASME VIII/1, neue Edition 2019:.....	5
4.2	Vereinfachte Eingabe für Nippelfelder:.....	5
4.3	Ergebnis-Vorlage	5
4.4	Fehlerkorrekturen.....	5
5	ASME B31.1, Edition 2018, Rel. 4.02 ASME B31.3, Edition 2018, Rel. 2.02	6
5.1	ASME B31.3, Edition 2018:.....	6
5.2	Probe-Lastfall:.....	6
6	ASME-Rohrreihen, Release 1.10.....	7
6.1	Berechnung auf Innen- und Außendruck:.....	7
6.2	4 Bereiche:.....	7
6.3	Ergebnisdokumentation:.....	7
6.4	Abzweigschema:	7
6.5	Fehlerkorrekturen:.....	7
7	Änderungen der neuen Oberfläche	8
7.1	Neue Funktionen in Release 2020.1	8
7.2	Neue Funktionen seit Release 04/2019	9
7.3	Diverse Änderungen und Verbesserungen seit Release 04/2019.....	10
7.4	Behobene Fehler seit Release 04/2019	10



2 Werkstoffe

2.1 Werkstoffe nach ASME II-D, Edition 2019:

Werkstoffe nach ASME B31.1, Appendix A, Edition 2018:

Werkstoffe nach ASME B31.3, Appendix A bzw. Appendix K, Edition 2018:

Eine detaillierte Dokumentation der verfügbaren ASME-Werkstoffe finden Sie auf der PROBAD-Startmaske im Ordner ‚Information‘ unter dem Namen ‚ASME-PROBAD-Werkstoffnummern‘.

In diesem Dokument sind für alle Werkstoffe die jeweiligen Quellen und Seitenangaben aus ASME II-D, ASME B31.1, Appendix A und/oder ASME B31.3, Appendix A bzw. K aufgelistet.

- Quelle ASME II-D: Folgende Werkstoffe wurden neu in die Werkstoffdatei aufgenommen:

PROBAD Nummer	Nominal Composition	Product Form	Specific. No.	Type/Grade Class
Nr. 723	Carbon steel	Forging	SA-765	II
Nr. 450/718	18Cr-8Ni	Seamless Tube	SA-213	TP304L
Nr. 721/722	18Cr-8Ni	Welded Tube	SA-249	TP304L
Nr. 716	25Cr-7Ni-4Mo-N	Plate...	SA-240	S32750

- Quelle ASME B31: Folgende Werkstoffe wurde neu in die Werkstoffdatei aufgenommen:

PROBAD Nummer	Nominal Composition	Product Form	Specific. No.	Type/Grade Class
Nr. 718/450	18Cr-8Ni	Smls. Pipe&Tube	A213	TP304L
Nr. 433	18Cr-8Ni	Forgings&Fittings	A403	WP304
Nr. 724/725	16Cr-12Ni-2Mo-Ti	Smls. Pipe&Tube	A312	TP316Ti
Nr. 719/720	16Cr-12Ni-2Mo-Ti	Smls. Pipe&Tube	A213	TP316Ti
Nr. 639	9Cr-2W	Fittings	A234	WP92



3 ASME I, Edition 2019, Release 5.01

3.1 ASME I, neue Edition 2019:

In ASME I, Edition 2019 ergeben sich im Vergleich zu Edition 2017 folgende Änderungen:

- Gemäß Table PG-26 wurde für C-Mo bei 850°F der Weld Strength Reduction Factor $W = 1.0$ aufgenommen.
- Gemäß Edition 2019 entfällt PG-27.2.3:
Dickwandige Rohre werden nun wahlweise nach PG-27.2 oder Appendix A-317 nachgewiesen.
- Ebene Böden, Bauart (s) gemäß PG-31.4:
Die Formel zur Ermittlung der Obergrenze des M.A.W.P. für diese Bauart wurde modifiziert.

3.2 In Umfangsrichtung geneigte Stutzen:

In Umfangsrichtung geneigte Stutzen können nun alternativ über

- den Winkel γ gegenüber der Radialen oder
- den Versatz x_1 der Stutzenachse zur Parallelen durch die Grundkörperachse definiert werden.

3.3 Fehlerkorrekturen:

- Eingewalzte Tubes:
Für eingewalzte Tubes wurde der Faktor e gemäß PG-27.4.4 bei vorgegebener Wanddicke u.U. falsch ermittelt. Dies wurde korrigiert.
- Scheibenförmige Verstärkungen:
Im Fall von Verstärkungsscheiben wurden die zulässigen Nahtlasten $W_{zul\ 1-1}$ und $W_{zul\ 3-3}$ zu hoch berechnet. Dies wurde korrigiert.
- Maximalen Bauteilnutzung :
Bei der Ermittlung der maximalen Bauteilnutzung wurde die gegenseitige Beeinflussung zwischen Stutzen und Nippelfeldern nicht berücksichtigt. Nun geht auch diese in die Ermittlung ein.



4 ASME VIII/1, Edition 2019, Rel. 7.09

4.1 ASME VIII/1, neue Edition 2019:

In ASME VIII/1, Edition 2019 ergeben sich im Vergleich zu Edition 2017 folgende Änderungen:

- Rohrböden nach Appendix UHX 12.5.9 / 13.5.8 / 14.5.8:
Die zulässige Scherspannung τ_{ao} wird nun zusätzlich auf $0.533 S_y$ beschränkt, also $\tau_{ao} \leq \text{Min}[0.8 S ; 0.533 S_y]$
- Rohrböden nach Appendix A-2:
Der Faktor f_T zur Berücksichtigung einer Erhöhung oder Abminderung der Festigkeit der Verbindung zwischen Tauscherrohren und Rohrplatte auf Grund thermischer Ausdehnung wird nun intern gemäß der Formel $f_T = (P_o + P_T) / P_o$ ermittelt.
- Flansche nach Appendix 2-9 (d):
Für geteilte Ringe entfällt die Steifigkeitsprüfung.

4.2 Vereinfachte Eingabe für Nippelfelder:

Im neuen Release wurde die Eingabe von Nippelfeldern erheblich vereinfacht:

- Das Selektionsfeld ‚Nippelfeldkonfiguration‘ entfällt.
- Es ist nun stets die Gesamtzahl der Nippelfeld-Reihen (incl. versetzter Zwischenreihen) vorzugeben.
- Im Fall von in Längsrichtung versetzten Zwischenreihen ist nun stets der vorhandene Versatz zwischen den Nippeln der Grundreihe und den Nippeln der Zwischenreihe anzugeben.
- Die Eingaben ‚Anzahl n_{c2} der Zwischenreihen in Umfangsrichtung‘ und ‚Versatz der Zwischenreihe in Umfangsrichtung‘ entfallen.
Es besteht nun die Möglichkeit, ein rautenförmiges Nippelfeld zu definieren

4.3 Ergebnis-Vorlage

Im neuen Release kann nun unter ‚Einstellungen > Drucken‘ ein firmeneigenes Word- bzw PDF-Template definiert werden. Die Ergebnisdokumentation als Word - oder PDF-Dokument erfolgt dann bei entsprechender Anforderung in dieser Vorlage.

4.4 Fehlerkorrekturen

- Erforderlicher und zulässiger Prüfdruck:
Bei gleichzeitiger Berechnung auf Innen- und Außendruck wurde der erforderliche und der zulässige Prüfdruck eventuell in den Ergebnissen nicht dokumentiert, obwohl diese angefordert waren.
- Scheibenförmige Verstärkungen:
Im Fall von Verstärkungsscheiben wurden die zulässigen Nahtlasten $W_{zul} 1-1$ und $W_{zul} 3-3$ zu hoch berechnet. Dies wurde korrigiert.
- Zylinderschalen auf Außendruck:
Durch einen Dimensionierungsfehler wurde für die External Pressure Charts NFN-4, NFN-9 und NFN-22 der Faktor B bei hohen Temperaturen fehlerhaft ermittelt. Dies wurde korrigiert.
- Flansche:
Durch einen Programmfehler wurde Längsspannung SH im Flanschansatz auch für Innendurchmesser $B \geq 20 g_1$ mit substituierten B1 ermittelt. Dies wurde korrigiert.
Es ergeben sich u.U. geringfügig erhöhte Längsspannungen.
- Rohrplatten:
In der englischen Ergebnisausgabe fehlte der Ausgabeblock ‚rechnerische Dicken des Flanschringes‘. Dies wurde korrigiert.



5 ASME B31.1, Edition 2018, Rel. 4.02 ASME B31.3, Edition 2018, Rel. 2.02

5.1 ASME B31.3, Edition 2018:

In ASME B31.3, Edition 2018 ergeben sich im Vergleich zu Edition 2016 folgende Änderungen:

- Gemäß ASME B31.3, Abschnitt 302.3.6 dürfen bei kurzfristigen Belastungen (wie z.B. Wind oder Erdbeben) die Berechnungsspannungen um 33% überschritten werden. Für den Nachweis solcher kurzfristigen Überlastungen kann die maximale Ausnutzung auf 133% erhöht werden. In diesem Fall wird die Berechnung mit entsprechend erhöhten Berechnungsspannungen durchgeführt. Die Hilfen wurden entsprechend überarbeitet.
- Gemäß ASME B31.3, Table 302.3.5 gilt der Weld Strength Reduction Factor $W = 1.0$ für Karbonstahl nur bis zu einer Temperatur von $T = 593^{\circ}\text{C}$. Die Programme wurden entsprechend modifiziert.

5.2 Probe-Lastfall:

Im neuen Release wird die vorhandene Ausnutzung für den Probelastfall nur dann in den Ergebnissen dokumentiert, falls der Probedruck explizit vorgegeben wird.



6 ASME-Rohrreihen, Release 1.10

6.1 Berechnung auf Innen- und Außendruck:

Im neuen Release besteht nun die Möglichkeit, einen Innendruck P_i und einen Außendruck P_e einzugeben. In diesem Fall wird zusätzlich zum Innendrucknachweis die geraden Rohre und die Abzweige auch auf Außendruck nachgewiesen.

6.2 4 Bereiche:

Im neuen Release können nun für die einzelnen Baugruppen bis zu 4 Bereiche definiert werden. So ist es nun also z.B. möglich, die geraden Rohre in überschneidungsfreie Bereiche

- nahtlos, Werkstoff A
- nahtlos, Werkstoff B
- geschweißt, Werkstoff C
- geschweißt, Werkstoff D aufzuteilen.

Definierte Bereiche sind in den Eingabemasken farbig gekennzeichnet.

6.3 Ergebnisdokumentation:

In den Ergebnistabellen werden Wanddicken nicht explizit angezeigt, wenn diese im Vergleich zur vorherigen Tabellenzeile unverändert sind. Dasselbe gilt bei den Abzweigergebnissen für Durchmesser und Wanddicke des Hauptrohres. Dies erleichtert die Lesbarkeit und das Erkennen von Wanddickensprüngen.

Auf Anwenderwunsch werden aber nun im neuen Release die Ergebnistabellen in Druck-, PDF- oder Word-Dokumenten vollständig gefüllt erzeugt.

6.4 Abzweigschema:

Im Abzweigschema sind nun Grundrohr und Abzweig mit aufsteigendem Durchmesser dokumentiert.

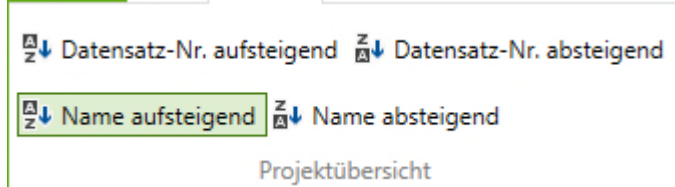
6.5 Fehlerkorrekturen:

- Rechnerische Wanddicken bei Außendruck:
Bisher wurden bei Außendruck die rechnerischen Wanddicken ohne Zuschlag A dokumentiert. Nun werden, wie bei Innendruckberechnungen, die rechnerischen Wanddicken incl. Zuschlag A dokumentiert.
- Zylinderschalen auf Außendruck:
Durch einen Dimensionierungsfehler wurde für die External Pressure Charts NFN-4, NFN-9 und NFN-22 der Faktor B bei hohen Temperaturen fehlerhaft ermittelt. Dies wurde korrigiert.
- Abzweige auf Außendruck:
Beim Außendrucknachweis von Abzweigen wurde unter Umständen ein zu hoher zulässiger Druck ermittelt. Der Fehler wurde korrigiert.

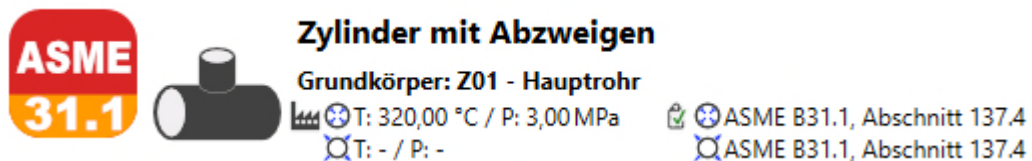
7 Änderungen der neuen Oberfläche

7.1 Neue Funktionen in Release 2020.1

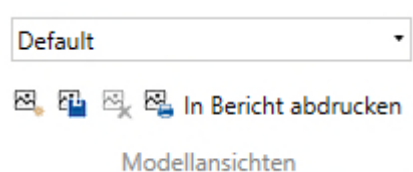
- Die Projektübersicht kann nun nach Datensatz-Nummer oder Datensatz-Name sortiert werden.



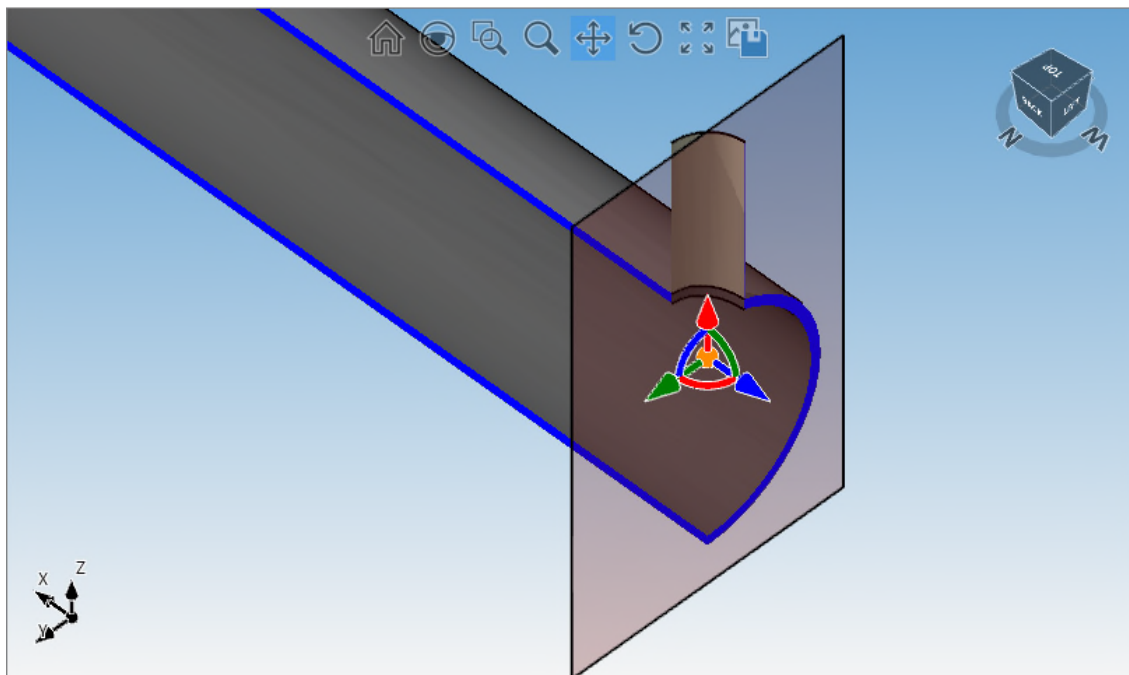
- In der Titelzeile jedes Datensatzes werden nun die zugeordneten Betriebsdaten angezeigt.



- Für das 3D-Modell können nun verschiedenen Ansichten definiert werden. Diese können mit einem Titel und Beschreibung versehen werden. Die Ansichten können aufgerufen, als Bild gespeichert und in der Dokumentation verwendet werden.



- Für das 3D-Modell können nun bis zu 6 Schnittebenen angezeigt werden. Die Schnittebenen können in beliebigen Kombinationen angezeigt werden. Schnittebenen werden mit der aktuellen Ansicht gespeichert.





- Die Berechnungsdokumentation wurde komplett überarbeitet
 - PDF-Berichte sind nun kein PDF der Textausgabe mehr, sondern ein eigenständiger Bericht in einem modernen Layout inkl. navigierbarem Inhaltsverzeichnis und definierter Ansichten.

PROBAD - Module ASME B31.1 - Power Piping Release 04.00.00					
© SIGMA Ingenieurgesellschaft www.rhr2.com		Order No.: 001 Handbuch			
Drawing: A_Head7		Drawing No.: 001			
Database: Röhrenlay		Database No.: 000			
Results: ASME B31.1 - Power Piping, Edition 2018					
Pressure part: Cylindrical shell with nozzle					
Pos. No./Component	Standard	Dimensions	Material name	Type/Class	Page
201 / Hauptteil	ASME B31.1	800.00 mm x 28.00 mm	AS33	S	3
3.1.1 / Absatz	ASME B31.1	218.10 mm x 8.00 mm	AS33	S	5
3.1.2 / Absatz		300.00 mm			7
Object/Unit					
Maximum usage ratio		73.07 %			
Max. allowable operating pressure		3.708 MPa			
Allowable pressure resulting from:		Reinforcement area inside No. 2			
Max. allowable temperature		300.00 °C			
Test					
Description of the test pressure according to ASME B31.1, Section 107.4					
Min. required test pressure		6.000 MPa			
Max. allowable test pressure		6.000 MPa			
Allowable pressure resulting from:		Reinforcement area inside No. 2			
Safety factor against yield strength		0.80			
Load conditions					
Load name	Load case name	Calculation temperature	Calculation pressure		
Operation	Röhrenlay_OP	300.00 °C	6.00 MPa		
Test	Röhrenlay_PT	32.78 °C	6.00 MPa		
Medium					
Water or wet steam					
Please note the messages on the following page:					
Comments on the output:					
Headcounting: Cylindrical Shell (300)					
Created on:	Created by:	Reviewed and approved:			
11.02.2020 15:30:49	WBR				

PROBAD - Module ASME B31.1 - Power Piping Release 04.00.00	
© SIGMA Ingenieurgesellschaft www.rhr2.com	
Order No.: 001 Handbuch	
Drawing: A_Head7	
Database: Röhrenlay	
Position No.: 201	
Designation: Hauptteil	
Component: Main body Tube	
Product standard dimensions: ASME B31.1 Pipe, seamless, Series 3	
Product standard tolerances: ASME B31.1 Pipe, seamless (in table)	
Dimension outside	D_o 800.00 mm (Dimension in table)
Dimension inside	D_i 854.00 mm
Wall thickness	T_{min} 28.00 mm
Wall thickness with tolerance	T_{min} 24.00 mm
Wall thickness required acc. to para. 104.1.2 (7)	T_{req} 11.21 mm
Wall thickness required acc. to para. 104.1.2 (8)	T_{req} 13.29 mm
Wall thickness required acc. to para. 104.1.2 (9)	T_{req} 12.74 mm
Wall thickness average	T_{avg} 13.78 mm
Minimum tolerance	percentage
A_o	0.00 mm
A_{min}	0.00 mm
A_{max}	0.00 mm
A_{min}	0.00 mm
A_{max}	0.00 mm
Confidence factor to Table 104.1.2	γ 0.80
Wall factor	β 0.80
Length of shell	L 3000.00 mm
Mass complete assembly group	M 3189.20 kg
Internal volume assembly group	V 14.04 m ³
Number of nozzles	N 2
Material	
General information	
Spec. No.:	AS33
Type/Class:	S
Product form:	Pipe
Class Condition:	Perfor
Material group:	Perfor
Notes:	(107)
Stress Values	
Parameter:	Value
Allow. Stress	
- Room temperature	σ_{allow} 60.00 MPa
- Operation	σ_{allow} 61.00 MPa
Yield Strength	
- Room temperature	σ_{yield} 187.19 MPa
- Test strength	σ_{test} 344.74 MPa

- Word-Berichte sind nun auch eigenständige Berichte mit Layout und Formatierung. Das Format wurde von RFT auf Docx umgestellt.

7.2 Neue Funktionen seit Release 04/2019

- Erforderliche Zusatzinformationen für Bodennormen werden nun bereits bei der Eingabe geprüft.
- 3D-Modell für ebene Böden PG-31 Typ e, f, g-1,i1, i2 und j wurden hinzugefügt
- Verstärkungsscheiben an Abzweigen werden nun im 3D-Modell dargestellt.
- Bei der Positionierung von Stützen auf Böden wird nun bereits bei der Eingabe geprüft, ob die Stützenposition auf dem Boden liegt.
- Sollten bei dem Import alter Speicherdateien Zeichnungen gefunden werden, in welchen sowohl Berechnungen in SI- als auch in US-Einheiten hinterlegt sind, so werden diese nun auf zwei entsprechende Zeichnungen aufgeteilt.
- ASME I: Für ebene Böden mit Ausschnitt und scheibenförmiger Verstärkung wurde die Ergebnisausgabe überarbeitet, falls die geometrischen Möglichkeiten der Scheibe erschöpft sind.
- ASME I: Der maximale Ausschnittdurchmesser, für den keine Verstärkungsberechnung erforderlich ist, wird alternativ bzgl. nominaler oder netto-Abmessung ermittelt; nun wird hierbei auch $D_i/4$ alternativ nominal oder Netto berücksichtigt.



7.3 Diverse Änderungen und Verbesserungen seit Release 04/2019

- Handbuch-Beispiele werden nun mit der für neue Aufträge eingestellten Dokumentationssprache dokumentiert.
- Die Modellierung von torisphärischen Böden wurde beschleunigt.
- Die Erzeugung von Nippelfeldern für das 3D-Modell wurde beschleunigt.
- Die Suche nach dem Lizenzschlüssel wurde optimiert.
- Die Update-Funktion wurde aktualisiert.
- Die Überprüfung einiger Eingaben wurde verbessert.
- Es wurden einige Fehlermeldungen verdeutlicht.
- Die Liste der Norm-Maßreihen für Biegungen enthält nun keine Blech-Normen mehr, diese werden als Sonder-Norm angegeben.

7.4 Behobene Fehler seit Release 04/2019

- Das separate Hilfe-Fenster wird nun gemeinsam mit dem Hauptfenster geschlossen.
- Einige Übersetzungen von Normnamen oder Normoptionen wurden korrigiert.
- Das Inhaltsverzeichnis der Programmhilfe wurde korrigiert.
- Beim Import mehrerer Datensätze wurde einem Datensatz welcher keinen Probelastfall definiert hatte, unter Umständen der Probelastfall des vorhergegangenen Datensatzes zugeordnet.
- Bei Probelastfällen ohne Temperaturangabe wurde ein unbesetzter Wert für die Temperatur angezeigt.
- In der Liste der Blechnormen für ebene Böden wurden Einträge mehrfach angezeigt.
- Die Datenbank für gewölbte Böden enthielt stellenweise keine Durchmesserangaben.
- Die Nippelkonfiguration wurde nicht unter allen Umständen korrekt im 3D-Modell angezeigt.
- Im 3D-Modell wurde für Abzweige unter Umständen der Winkel zur Radialen nicht berücksichtigt.
- Torisphärische Böden wurden unter Umständen im 3D-Modell nicht korrekt dargestellt.
- Die Anzahl an Stützen/Nippelfeldern bzw. Stützenpositionen wurde für ASME I von 10 auf 20 korrigiert.
- Bei der Überprüfung von Netzwerklizenzen wurde unter Umständen auf das falsche Modul geprüft.
- Wenn „Rundung“ angewählt, aber keine Rundung ausgewählt wurde, konnte die Berechnung fehlschlagen.
- Nippelfelder können nun auch gelöscht werden.
- Bauteile bei welchen der Probelastfall die höchste Ausnutzung hatte wurden u.U. nicht dokumentiert.
- Unter Umständen wurde die Berechnung wegen eines falsch übergebenen Durchmessers abgebrochen.
- Bilder in der Programmhilfe wurden u.U. nicht in der richtigen Sprache angezeigt.
- Bilder in der Programmhilfe konnten u.U. nicht in einem eigenen Fenster angezeigt werden.
- Die Schaltfläche „Abzweig hinzufügen“ wurde für ASME-Bögen deaktiviert.
- Unter Umständen konnte die Wanddicke von Bögen nicht eingegeben werden.
- Es wurde ein Fehler korrigiert, welcher verhinderte, dass die Stützenpositionierung verwendet werden konnte.
- Für ebene Böden Bauart PG31 b-2 konnte die Art des Bauteils und die Berechnungsformel nicht ausgewählt werden.
- Für Anschlusszylinder an ebenen Böden konnte die Stahlgruppe nicht angegeben werden.
- Unter Umständen wurde für Bögen nach Sondernormen die Eingabe einer Wanddicke verlangt, obwohl diese bereits eingegeben wurde.
- Gemessene Rohrbögen müssen immer vollständig vorgegeben werden.
- Es wurde ein Fehler behoben, welcher verhinderte, dass die Dokumentation ausgegeben werden konnte, wenn nur freie Materialdefinitionen verwendet wurden.
- U.U. wurde die Korrosion von nach ASME I gerechneten Stützen an gewölbten Böden nicht berücksichtigt.



- Bei der Duplizierung von Stutzen wurden u.U. die vorgegebenen Einflussradien nicht korrekt dupliziert.
- ASME I: Es wurde keine Ausnutzung von der gegenseitigen Beeinflussung zwischen Stutzen und Nippelfeldern ermittelt bzw. dokumentiert.
- ASME I: Bei der Nachrechnung von ebenen Böden, Bauart (p) wurden u.U. in der Ausgabe undefinierte Werte '*****' dokumentiert.
- ASME I: Bei der Nachrechnung von eingewalzten Tubes wurde der Zuschlag e unter Umständen nicht korrekt ermittelt.
- ASME I: Es wurde eine zu hohe Ausnutzung für die Beeinflussung von Stutzen und Nippeln dokumentiert.
- Fehlerhaft importierte Materialien für Stutzen werden nun korrigiert.