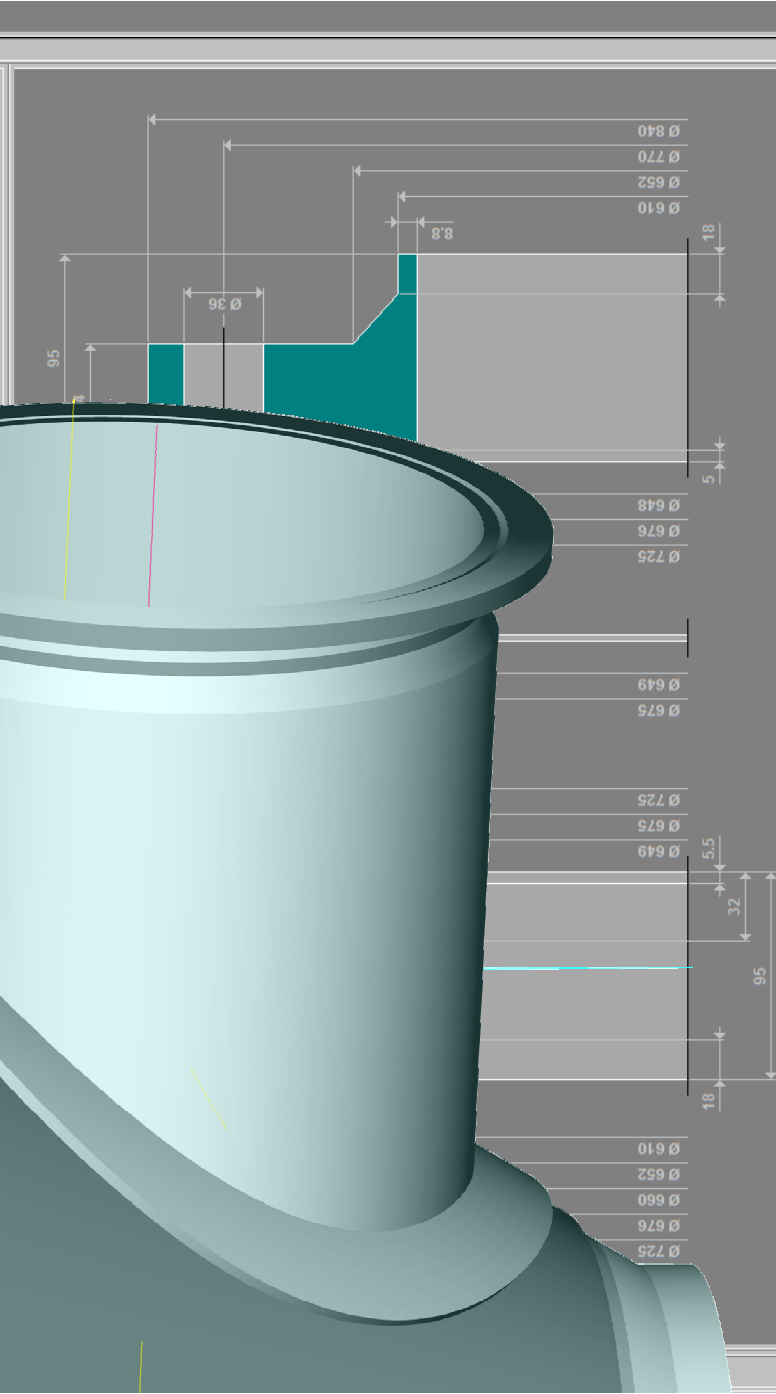


Schraubenkräfte / - Durchmesser und Anzugsmoment :	Montage	Probe	Betrieb

[illegible]

**Druckbehälter - Dimensionierung ...**

- ▶ komfortabelste Benutzeroberfläche - keine Schulung erforderlich
- ▶ verständlichste Dialogführung und übersichtlichste Berechnungsprotokolle in deutscher oder englischer Sprache
- ▶ **minimalster Eingabeaufwand** durch die direkte Übernahme von Normgrößen, AD 2000 - Vorgaben und vorbelegte Daten der internen Systemdateien
- ▶ Eingaben werden durch Vorgabe von Bereichsgrenzen automatisch auf Plausibilität geprüft
- ▶ **echte Dimensionierung** aller Einzelkomponenten von kompletten Druckbehälter-Baugruppen - **ohne lästige Modulwechsel**
- ▶ automatische Erstellung aller erforderlichen Festigkeitsnachweise
- ▶ **integrierte Datenbanken** ( Normbauteile sowie völlig frei editierbare Werkstofftabelle )
- ▶ übersichtlich strukturierte selbständige Bauteil- / Projektverwaltung
- ▶ Blechabwicklungen als zusätzliche Kalkulationshilfe : Grundkörper, Stutzen und Verstärkungsscheiben mit Abwicklungskoordinaten und Blechabmessungen
- ▶ **2D-Grafiken** sind unentbehrliche Hilfsmittel der perfekten Dialogführung, dienen zur Fortschrittsanzeige automatischer Berechnungsabläufe und sind ein wichtiger Bestandteil zur Erhöhung der Übersichtlichkeit in den Berechnungsprotokollen
- ▶ **3D-Modellierung** von Baugruppen und kompletten Druckbehältern - per „Maus-Klick“
- ▶ auf allen aktuellen 32- / 64-Bit Windows-Betriebssystemen lauffähig
- ▶ Aktualisierungsservice auf Wunsch

... **verständlich - übersichtlich - ADRIess 2000 !**

Ausführliches Produkt-Video siehe [www.ADRIess2000.de](http://www.ADRIess2000.de)

**ADRIess 2000 - Standard**

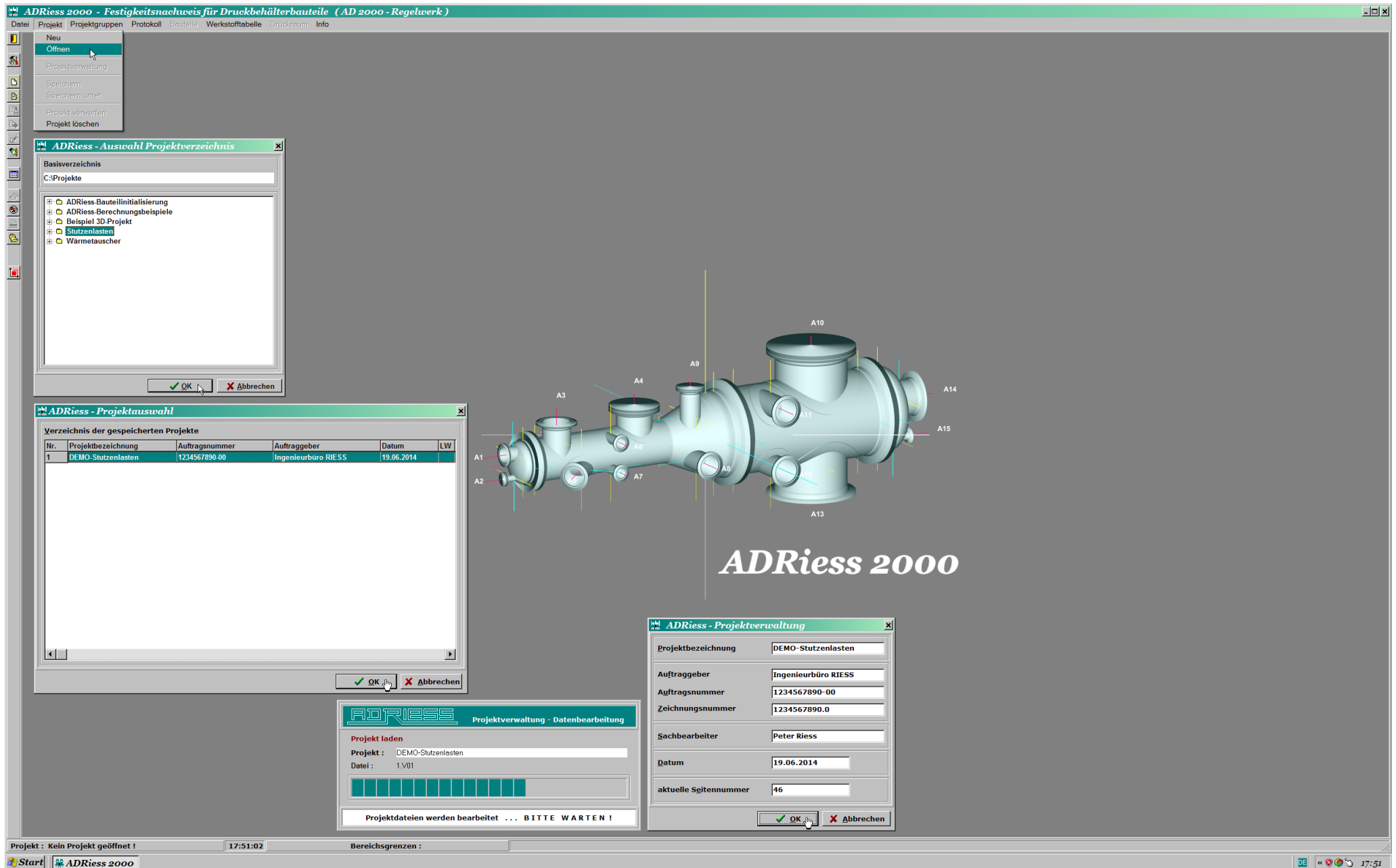
- ▶ **Grundkörperdimensionierung** nach dem AD 2000 - Regelwerk **B1, B2, B3, B6** mit selbständiger Dimensionierung beliebig geneigter rohr- und / oder scheibenförmig verstärkter Ausschnitte und automatischer Überprüfung aller vorhandenen Ausschnittkombinationen auf eventuell vorliegende gegenseitige Beeinflussungen nach AD 2000-Regelwerk **B9 (TRD-301/303)** einschließlich der Berücksichtigung äußerer Stutzenlasten nach EN 13445 - Teil 3, ( 16.4/5 ) bereits während der Ausschnittdimensionierung.
  - ▶ Zylindrischer Mantel unter Innendruck
  - ▶ Kegelförmiger Mantel unter Innendruck
  - ▶ Klöpperboden unter Innendruck
  - ▶ Korbbojenboden unter Innendruck
  - ▶ Halbkugelboden unter Innendruck
  - ▶ Zylindrischer Mantel unter Außendruck (mit beliebig angeordneten Versteifungsringen)
  - ▶ Kegelförmiger Mantel unter Außendruck (mit Eckring im divergierenden Abklingbereich)
  - ▶ Klöpperboden unter Außendruck
  - ▶ Korbbojenboden unter Außendruck
  - ▶ Halbkugelboden unter Außendruck
- ▶ **Blockflansche vervollständigen die Ausführungsformen der oben genannten Einzelausschnitte (Zylindrischer Mantel und gewölbte Böden unter Innendruck)**
- ▶ **Einfache Berechnung auf Wechselbeanspruchung von kompletten Druckbehältern nach AD 2000 - Regelwerk S1**
  - ▶ Automatische Berechnung der benötigten fiktiven Drücke für bereits dimensionierte Bauteile nach der B-Reihe (Zylinder, Kegel und gewölbte Böden einschließlich aller Einzelausschnitte sowie ebene Böden und Platten).
  - ▶ Selbständige Ermittlung der zulässigen Lastspielzahlen und Prüfintervalle - für alle bereits nach der B-Reihe dimensionierten und in einem Projekt gespeicherten Einzelbauteile kompletter Behälter - unter Berücksichtigung der vom AD 2000-Regelwerk vorgegebenen Klassen und bauteilabhängigen Spannungsfaktoren
- ▶ **Dialog in deutscher Sprache - optional ist die gesamte Dialogführung auch in englischer Sprache erhältlich !**
- ▶ **Berechnungsprotokolle in deutscher und englischer Sprache**
- ▶ **Anwenderfreundliche editierbare Werkstoffdatenbank, die vom Anwender beliebig erweitert werden kann**
- ▶ **Die zur Dimensionierung benötigten Normgrößen und Vorgaben nach dem AD 2000 - Regelwerk werden vom Programm selbständig eingesetzt**
- ▶ **Automatische 3D-Modellierung von Behälterbaugruppen und kompletten Behältern ohne zusätzlichen Eingabeaufwand - keine externe CAD-Software erforderlich**

**ADRIess 2000 - Professional**

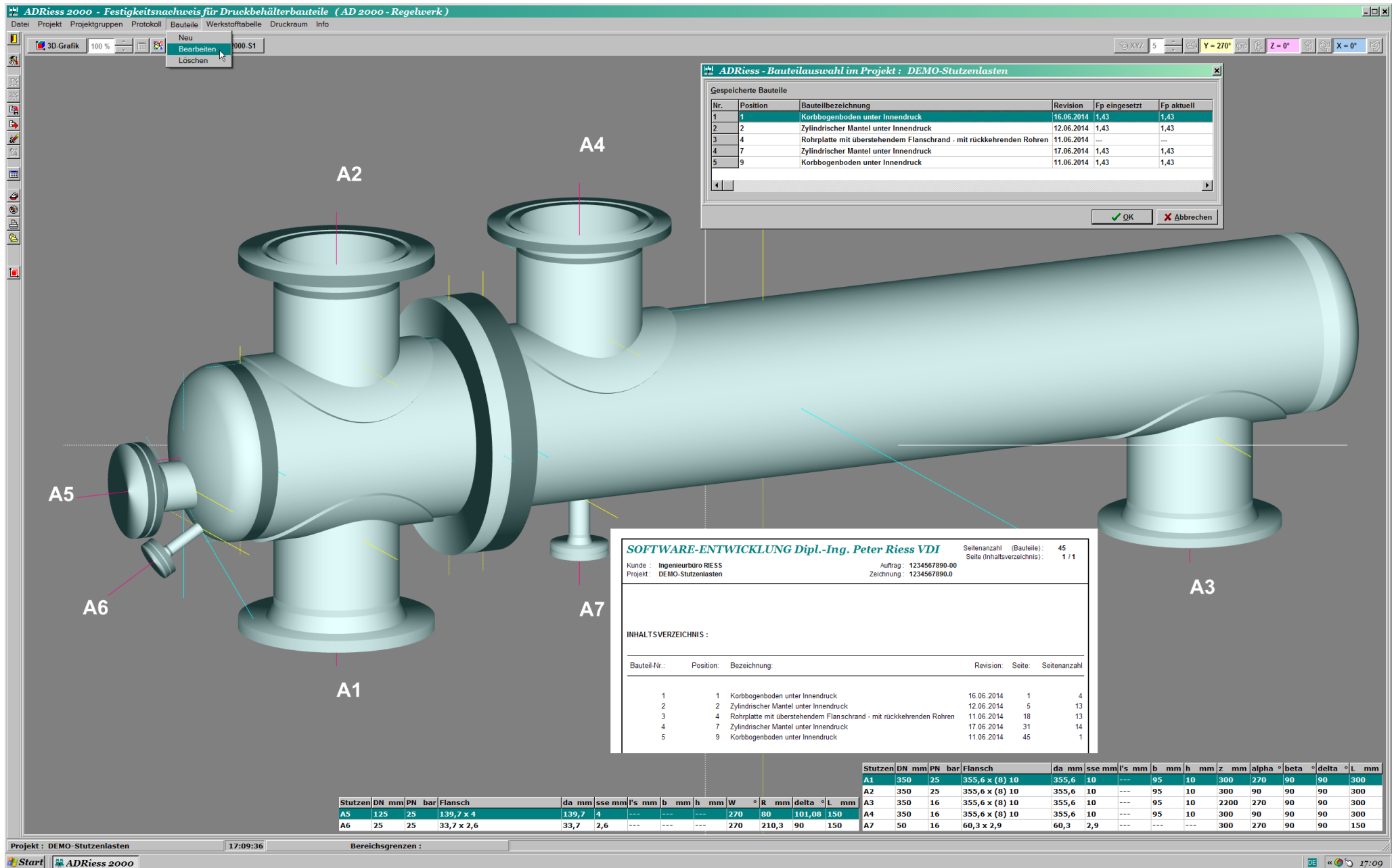
- ▶ **Alle Berechnungsmodule und Funktionalitäten der Standardversion**
- ▶ **Berechnung von beliebig kombinierbaren Flanschverbindungs-paarungen - wahlweise nach AD 2000 - Regelwerk B8 oder Vornorm DIN 2505 - bestehend aus nachfolgenden Flanschausführungsformen. Die Abmessungen der Flansche entsprechend DIN EN 1092 - Teil 1 können nach Auswahl von Nenndruck und Nennweite übernommen werden. Mit Schraubkraftermittlung und Schraubendimensionierung nach AD 2000 - B7 / VDIN 2505 sowie Bestimmung der Anzugsmomente nach der VDI-Richtlinie 2230 (Dichtungskennwerte nach AD 2000-Regelwerk B7, Tafel 1 bzw. VDIN 2505, Tabelle 1) und Blindflanshberechnung nach AD 2000 - B5**
  - ▶ Vorschweißflansch
  - ▶ Vorschweißbund mit Losflansch
  - ▶ Aufschweißflansch
  - ▶ Aufschweißbund mit Losflansch
  - ▶ Blindflansch
- ▶ **Unverankerte runde ebene Böden und Platten ohne zusätzliches Randmoment nach AD 2000 - Regelwerk B5 mit Berücksichtigung von unverstärkten und verstärkten Einzelausschnitten sowie automatischer Überprüfung der - durch mehrere Ausschnitte - am stärksten geschwächten Schnittenebene**
  - ▶ Gekrempter ebener Boden
  - ▶ Beidseitig eingeschweißte ebene Platte
  - ▶ Einseitig eingeschweißte ebene Platte
  - ▶ Geschmiedeter oder gepresster ebener Boden
  - ▶ Ebene Platte mit Entlastungsnut
  - ▶ Beidseitig aufgeschweißte ebene Platte
  - ▶ Partiiell durchgeschweißte Rohrplatte
- ▶ **Berechnung von Rohrplatten mit / ohne überstehenden Flanschrand nach AD 2000 - Regelwerk B5, durch Rohre und Mantel gegenseitig verankert oder mit einem Ausgleichselement im Mantel, bestehend aus nachfolgenden Ausführungsformen. Einschließlich der wahlweisen Flanschberechnung nach AD 2000 - B7 / B8 oder Vornorm DIN 2505 für beliebig kombinierbare Gegenflansche. Die Geometrie der Flansche wird entsprechend EN 1092-Teil 1 nach erfolgter Auswahl von Nenndruck und Nennweite selbständig vom Programm eingesetzt**
  - ▶ Flanschverbindung : Vorschweißflansch / Rohrplatte
  - ▶ Flanschverbindung : Aufschweißflansch / Rohrplatte
  - ▶ Einseitig eingeschweißte Rohrplatte
  - ▶ Partiiell durchgeschweißte Rohrplatte
  - ▶ Flanschverbindung : Vorschweißbund mit Losflansch / Rohrplatte
  - ▶ Flanschverbindung : Aufschweißbund mit Losflansch / Rohrplatte
  - ▶ Beidseitig eingeschweißte Rohrplatte
  - ▶ Beidseitig aufgeschweißte Rohrplatte
- ▶ **Berechnung von vollberohrten Rohrplatten mit / ohne überstehenden Flanschrand und rückkehrenden Rohren nach AD 2000 - Regelwerk B5, die mit der rohrrseitigen Vorkammer oder dem mantelseitigen Zylinder verbunden sind, bestehend aus nachfolgenden Ausführungsformen. Einschließlich der wahlweisen Flanschberechnung nach AD 2000 - B7 / B8 oder Vornorm DIN 2505 für beliebig kombinierbare Gegenflansche. Die Geometrie der Flansche wird entsprechend EN 1092-Teil 1 nach erfolgter Auswahl von Nenndruck und Nennweite selbständig vom Programm eingesetzt**
  - ▶ Flanschverbindung : Rohrplatte / Vorschweißflansch
  - ▶ Flanschverbindung : Rohrplatte / Aufschweißflansch
  - ▶ Flanschverbindung : Vorschweißflansch / Rohrplatte
  - ▶ Flanschverbindung : Aufschweißflansch / Rohrplatte
  - ▶ Einseitig eingeschweißte Rohrplatte
  - ▶ Partiiell durchgeschweißte Rohrplatte
  - ▶ Flanschverbindung : Rohrplatte / Vorschweißbund mit Losflansch
  - ▶ Flanschverbindung : Rohrplatte / Aufschweißbund mit Losflansch
  - ▶ Flanschverbindung : Vorschweißbund mit Losflansch / Rohrplatte
  - ▶ Flanschverbindung : Aufschweißbund mit Losflansch / Rohrplatte
  - ▶ Beidseitig eingeschweißte Rohrplatte
- ▶ **Berechnung von vollberohrten Platten - beidseitig zwischen Vorschweißflanschen frei aufliegend - mit rückkehrenden Rohren nach AD 2000 - Regelwerk B5, Tafel 1, Form (g). Einschließlich der wahlweisen Flanschberechnung nach AD 2000 - B7 / B8 oder Vornorm DIN 2505. Die Geometrie der Flansche wird entsprechend EN 1092-Teil 1 nach erfolgter Auswahl von Nenndruck und Nennweite selbständig vom Programm eingesetzt**

**ADRIess 2000 - Optionen**

- ▶ **Alternativ - Berechnungsverfahren entsprechend DIN EN 1591 - Teil 1 (Stand : Oktober 2001) für - beliebig kombinierbare - Flanschverbindungs-paarungen, bestehend aus nachfolgenden Ausführungsformen nach DIN EN 1092 - Teil 1, jeweils mit Flachdichtungen nach DIN EN 1591 - Teil 2 (Stand : Oktober 2001)**
  - ▶ Vorschweißflansch
  - ▶ Vorschweißbund mit Losflansch
  - ▶ Aufschweißflansch
  - ▶ Aufschweißbund mit Losflansch
  - ▶ Blindflansch
- ▶ **Übernahme von Normabmessungen (DIN EN 1092 -1) nach Nenndruck und Nennweite. Die aufwendige Bestimmung der benötigten äquivalenten Geometriegrößen nach DIN EN 1591 entfällt, da das Programm diese aus den Normabmessungen selbständig ermittelt !**
- ▶ **Spracherweiterung für die Benutzeroberfläche**
  - ▶ **Dialogführung** wahlweise in deutscher oder englischer Sprache
  - ▶ Anwender können die Datenbank der Dialogführung und Berechnungsprotokolle außerdem auch für andere Sprachen modifizieren !



**Bild 1 :** **ADRIess 2000** ist eine **modular aufgebaute Software** neuester Generation zur Erstellung von Festigkeitsnachweisen für Druckgeräte nach dem AD 2000-Regelwerk. Im Stil eines Expertensystems werden unter Berücksichtigung integrierter Norm-Datenbanken und Vorgaben der Berechnungsvorschrift - **in einem einzigen Vorgang** - alle Einzelkomponenten kompletter Baugruppen eines Druckbehälters - **mit minimalstem Eingabeaufwand** - in logischer Reihenfolge **selbständig dimensioniert**. Ausgestattet mit einer intuitiv verständlichen Dialogführung, Plausibilitätsprüfungen nach jeder Eingabe und bestmöglicher Unterstützung durch hochwertigste **visuelle Komponenten** - die höchste Benutzerfreundlichkeit bieten und **keinerlei zusätzliche CAD-Software voraussetzen** - ist **ADRIess 2000** eine richtungsweisende Innovation, die bereits heute den höchsten Anforderungen zukünftiger Hardware-Spezifikationen - **basierend auf aktuellsten Betriebssystemen** - gerecht wird.



**Bild 2 :** Druckbehälter bestehen in der Regel aus einer **überschaubaren Anzahl** aneinander gereihter Baugruppen wie **Behälterabschlüsse** ( gewölbte Böden, ebene Böden und Platten, Flanschverbindungspaarungen mit Blindflanschen ), **Behältermäntel** ( Zylinder, Kegel ) und **Flanschverbindungspaarungen** ( beliebig kombinierte Flanschtypen oder Rohrplatten ). Unter Beachtung der Abhängigkeiten von **individuell zugeordneten Einzelbauteilen** ( Grundkörper, Behälteranschlüsse, Versteifungen, Flanschkomponenten) werden mit **ADRIess 2000** alle erforderlichen Festigkeitsnachweise für **komplette Baugruppen** eines Druckbehälters - **ohne lästige Modulwechsel** und mit **minimalstem Eingabeaufwand** - auf **verständlichste Weise** erstellt und in **übersichtlichster Form** prüffähig dokumentiert. Aus den Systemdateien erzeugte 2D- und 3D-Objekte - **die keinerlei externe CAD-Software voraussetzen** - sind unentbehrliche Hilfsmittel zur Gestaltung der **äußerst komfortablen Dialogführung** und **Vermeidung von Eingabefehlern**.



**ADRIess 2000 - Festigkeitsnachweis für Druckbehälterbauteile (AD 2000 - Regelwerk)**

Datei Projekt Projektgruppen Protokoll Bauteile Werkstofftabelle Druckraum Info

3D-Grafik 100% AD 2000-S1

**Vereinfachte Berechnung - Wechselbeanspruchung - AD2000-S1**

**Auslegungsdaten:**

Berechnungstemperatur ..... (Betrieb): T = 120 °C  
Höchste Temperatur ..... (Lastzyklus): T max = 120 °C  
Niedrigste Temperatur ..... (Lastzyklus): T min = 20 °C

Berechnungsdruck ..... (Betrieb): p = 24 bar  
Höchster Druck ..... (Lastzyklus): p max = 24 bar  
Niedrigster Druck ..... (Lastzyklus): p min = 0 bar  
Lastwechsel ..... (pro Tag): N = 3 1/Tag

**Schweißnahtausführungsform zur Zuordnung der jeweiligen Klassen und Spannungsfaktoren:**

Ausführung der Schweißnähte

☐ Längs- und Rundnähte ohne Aufdachungen oder Einziehungen ..... (Spannungsfaktor: eta = 1,5)  
☒ Längs- und Rundnähte mit Aufdachungen oder Einziehungen ..... (Spannungsfaktor: eta = 3,0)

Längs- und Rundnähte

☐ Klasse K1: beidseitig geschweißt  
☐ Klasse K1: einseitig geschweißt mit Gegennaht  
☒ Klasse K2: einseitig geschweißt ohne Gegennaht

Stutzeinschweißungen

☐ Klasse K1: beidseitig durchgeschweißt  
☐ Klasse K1: einseitig durchgeschweißt mit Gegennaht  
☒ Klasse K2: einseitig durchgeschweißt ohne Gegennaht

OK Abbrechen

Nr.:	Position	Fiktiver Druck (AD 2000-S1): DEMO-Stutzenlasten	Werkstoff	c2	50%	c1	f zul 20°	E zul 20°	p fiktiv (S1)
1	1	Korbbogenboden unter Innendruck	Ferrit	0,5	0		176,666	-----	49,163
2	18 - 22	Stutzeinschweißung - Ausschnitt (A5) ... (Korbbogenboden)	Ferrit	0,5	0		176,666	-----	47,421
3	23 - 27	Stutzeinschweißung - Ausschnitt (A6) ... (Korbbogenboden)	Ferrit	0,5	0		176,666	-----	70,365
4	2	Zylindrischer Mantel unter Innendruck	Ferrit	0,5	0		176,666	-----	57,234
5	10, 11	Stutzeinschweißung - Ausschnitt (A1) ... (zylindrischer Mantel)	Ferrit	0,5	0		176,666	-----	56,872
6	12	- Verstärkungsscheibe (A1)	Ferrit	0	0		176,666	-----	56,872
7	10, 11	Stutzeinschweißung - Ausschnitt (A2) ... (zylindrischer Mantel)	Ferrit	0,5	0		176,666	-----	56,872
8	12	- Verstärkungsscheibe (A2)	Ferrit	0	0		176,666	-----	56,872
9	7	Zylindrischer Mantel unter Innendruck	Ferrit	0,5	0		176,666	-----	57,234
10	13, 14	Stutzeinschweißung - Ausschnitt (A3) ... (zylindrischer Mantel)	Ferrit	0,5	0		176,666	-----	56,872
11	15	- Verstärkungsscheibe (A3)	Ferrit	0	0		176,666	-----	56,872
12	13, 14	Stutzeinschweißung - Ausschnitt (A4) ... (zylindrischer Mantel)	Ferrit	0,5	0		176,666	-----	56,872
13	15	- Verstärkungsscheibe (A4)	Ferrit	0	0		176,666	-----	56,872
14	28 - 32	Stutzeinschweißung - Ausschnitt (A7) ... (zylindrischer Mantel)	Ferrit	0,5	0		176,666	-----	49,858
15	9	Korbbogenboden unter Innendruck	Ferrit	0,5	0		176,666	-----	73,487

Nr.:	Bauteil-Prüfintervall (AD 2000-S1)	se	f zul 20°	p fiktiv	Klasse	eta	Fd	Werkstoff	FT*	B	m	2Sigma*a	Nzul	Intervall
1	Korbbogenboden	10	176,666	49,163	0	2	1	Ferrit	1	7890	3,5	172,487	647329	295,5
2	- Stutzeinschweißung (A5)	4	176,666	47,421	2	3	1	Ferrit	1	6300	3	268,229	12957	5,916
3	- Stutzeinschweißung (A6)	2,6	176,666	70,365	2	3	1	Ferrit	1	6300	3	180,768	42331	19,329
4	Zylindrischer Mantel	10	176,666	57,234	2	3	1	Ferrit	1	6300	3	222,241	22780	10,402
5	- Stutzeinschweißung (A1)	10	176,666	56,872	1	3	1	Ferrit	1	7940	3	223,655	44743	20,431
6	- Verstärkungsscheibe (A1)	10	176,666	56,872	3	3	1	Ferrit	1	5040	3	223,655	11443	5,225
7	- Stutzeinschweißung (A2)	10	176,666	56,872	1	3	1	Ferrit	1	7940	3	223,655	44743	20,431
8	- Verstärkungsscheibe (A2)	10	176,666	56,872	3	3	1	Ferrit	1	5040	3	223,655	11443	5,225
9	Zylindrischer Mantel	10	176,666	57,234	2	3	1	Ferrit	1	6300	3	222,241	22780	10,402
10	- Stutzeinschweißung (A3)	10	176,666	56,872	1	3	1	Ferrit	1	7940	3	223,655	44743	20,431
11	- Verstärkungsscheibe (A3)	10	176,666	56,872	3	3	1	Ferrit	1	5040	3	223,655	11443	5,225
12	- Stutzeinschweißung (A4)	10	176,666	56,872	1	3	1	Ferrit	1	7940	3	223,655	44743	20,431
13	- Verstärkungsscheibe (A4)	10	176,666	56,872	3	3	1	Ferrit	1	5040	3	223,655	11443	5,225
14	- Stutzeinschweißung (A7)	2,9	176,666	49,858	2	3	1	Ferrit	1	6300	3	255,118	15059	6,876
15	Korbbogenboden	10	176,666	73,487	0	2	1	Ferrit	1	7890	3,5	115,394	2643214	1206,9

Zusammenfassung	p Betrieb	T Betrieb	max. Lastwechsel/Tag	p max	p min	T max	T min	T*	N zul	Prüfintervall (Jahre)
Prüfintervall	24	120	3	24	0	120	20	95	11443,361	5,225

Stutzen	DN mm	PN bar	Flansch	da mm	sse mm	l's mm	b mm	h mm	W	R mm	delta °	L mm
A1	125	25	139,7 x 4	139,7	4	---	---	---	270	80	101,08	150
A5	25	25	33,7 x 2,6	33,7	2,6	---	---	---	270	210,3	90	150

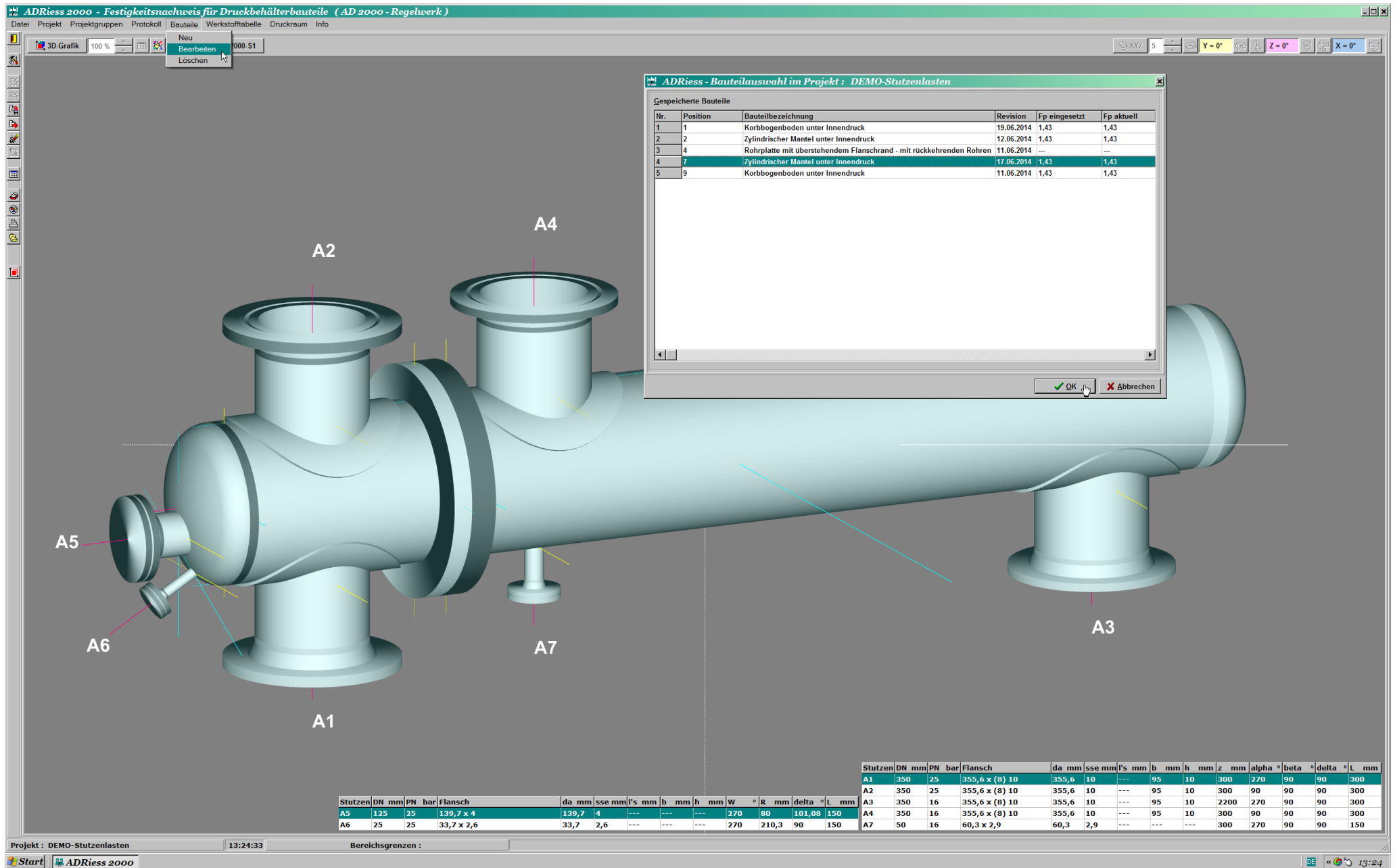
Stutzen	DN mm	PN bar	Flansch	da mm	sse mm	l's mm	b mm	h mm	z mm	alpha °	beta °	delta °	L mm
A1	350	25	355,6 x (8) 10	355,6	10	---	95	10	300	270	90	90	300
A2	350	25	355,6 x (8) 10	355,6	10	---	95	10	300	90	90	90	300
A3	350	16	355,6 x (8) 10	355,6	10	---	95	10	2200	270	90	90	300
A4	350	16	355,6 x (8) 10	355,6	10	---	95	10	300	90	90	90	300
A7	50	16	60,3 x 2,9	60,3	2,9	---	---	---	300	270	90	90	150

Projekt: DEMO-Stutzenlasten 16:56:38 Bereichsgrenzen:

Start ADRIess 2000

**Bild 3:** Sogar Baugruppen übergreifende Programmfunktionalitäten - wie zum Beispiel die Erzeugung von 3D-Modellen gesamter Behälter ohne zusätzlichen Eingabeaufwand oder der im Bild 3 nach minimalsten Vorgaben automatisch erstellte vereinfachte Nachweis auf Wechselbeanspruchung nach AD-S1 - stehen zur Verfügung.

Das Programm **ADRIess 2000** berücksichtigt bei der automatischen Erstellung des vereinfachten Nachweises nach AD-S1 - aus Gründen der Übersichtlichkeit - nur einen Druckraum. Da bei der Dimensionierung der rohr- und mantelseitigen Ein- und Austrittsstutzen zusätzlich äußere Stutzenlasten - die ausschlaggebend waren - beachtet werden mussten (siehe Bilder 1 - 9 und Berechnungsprotokoll im Anhang), wurden die Behälterwanddicken und Ausschnittverstärkungen einheitlich gestaltet. Ein getrennter Nachweis nach AD-S1 ist mit zwei separaten Berechnungsgängen möglich, wobei jeweils die Baugruppen des nicht zu berücksichtigten Druckraums entfernt werden müssen.



**Bild 4 :** Die nachfolgenden Bilder 5 - 9 demonstrieren, wie einfach zusätzliche äußere Stutzenlasten schon bei der Dimensionierung der Einzelausschnitte berücksichtigt werden können. Sollte durch die Berücksichtigung von zusätzlichen äußeren Stutzenlasten am Scheibenrand eine unzulässige Beanspruchung auftreten, dann kann diese durch Vergrößerung der eingesetzten Scheibenbreite eines rohr- und scheibenförmig verstärkten Ausschnitts - über die durch das Flächenvergleichsverfahren nach dem AD-2000 Regelwerk B9 begrenzte mittragende Grundkörperlänge hinaus - bis hin zu einer Mindestscheibenbreite ( siehe Bild 8 ) vermieden werden. Ohne die Berücksichtigung von zusätzlichen äußeren Stutzenlasten ist der Ausschnitt bei einer Grundkörperwanddicke von 10 mm ( siehe Bild 5 ) und einer rohrförmigen Verstärkung von 8 mm ( = Flanschansatzdicke nach EN 1092-1, siehe Bild 6 ) ausreichend dimensioniert. Mit Berücksichtigung zusätzlicher äußerer Stutzenlasten würde selbst die maximal zulässige rohrförmige Verstärkung von 20 mm ( = 2 x Grundkörperwanddicke ) ohne zusätzliche Verstärkungsscheibe nicht ausreichen ( siehe Bild 7 ).



ADRIESS 2000 - Festigkeitsnachweis für Druckbehälterbauteile (AD 2000 - Regelwerk)

Datei Projekt Projektgruppen Protokoll Bauteile Werkstofftabelle Druckraum Info

Grundkörper Verstaerkungsscheibe Ausschnittverwaltung

Rohrförmig verstärkter Ausschnitt Ausschnittbezeichnung: A4 Position: 13, 14

Auslegungsdaten:
 

- Wanddickenverhältnis (ss0 / sA0) <= 2,0 ignorieren
- Außendurchmesser rohrförmige Verstärkung: da = 355,6 mm
- Innendurchmesser Blockflansch: di = mm
- Gesamthöhe Blockflansch: h = mm
- Gesamte Stutzenlänge: Lges = 300 mm
- Zul. Maßabweichung: DIN EN 10216-2: c1 = 1,6 mm
- Abnutzungszuschlag: Ferrit: c2 = 1 mm
- Schweißnahtbewertung: v = 1
- Sicherheitsbeiwert: B0, Tafel 2: S = 1,05
- Stutzenlage in Umfangsrichtung: alpha = 90 °
- Neigungswinkel in Längsrichtung: beta = 90 °
- Neigungswinkel in Umfangsrichtung: delta = 90 °
- Stutzenlage in Längsrichtung: z = 300 mm

Stutzen - Ausführungsform

1.0425 P265GH (HII) Festigkeitskennwert: K = 265 238 N/mm²

DIN EN 10216-2 / W4 (T. A2) Elastizitätsmodul: E = 212000 207000 N/mm²

Nahtloses Rohr Zugfestigkeit: Rm = 410 410 N/mm²

Bruchdehnung: A% = %

Wärmeausdehnungskoeffizient: Alpha = 119 125 E-07/K

Berechnung:
 

- Stutzenlasten nach EN 13445-3, 16.5 berücksichtigen
- Erforderliche Stutzenwanddicke: AD 2000 - B1 Gl. (2) / - B9 Gl. (2): ss = 4 mm
- Eingesetzte Stutzenwanddicke: (rohrförmige Verstärkung): sse = 8 mm
- Geltungsbereich: Bedingung: da/di <= 1,2: da/di = 1,047114
- Geltungsbereich: ss0 / sA0 <= 2,0: AD 2000 - B9 Gl. (5): ss0 / sA0 = 0,635294
- rechnerisch vorhanden
- Mitragende Grundkörperlänge: AD 2000 - B9 Gl. (3): b = 65,159 122 mm
- Mitragende Stutzenlänge: AD 2000 - B9 Gl. (6): ls = 54,358 210 mm
- Innerer Stutzenüberstand: B9 Abschnitt 4.1 (ss <= l's <= 0,5 ls): l's = mm
- Tragender Querschnitt: (Grundkörper): AS0 = 554 mm²
- Tragender Querschnitt: (Stutzen): AS1 = 339 mm²
- Druckbeaufschlagter Querschnitt: (Grundkörper + Stutzen): Ap = 70483 mm²
- Zulässige Spannung: entsprechend AD 2000 - B0: f = 252,38 158,666 N/mm²
- Vorhandene Beanspruchung: AD 2000 - B9 Gl. (2): B vorh = 120949 84580 N
- Zulässige Beanspruchung: AD 2000 - B9 Gl. (2): B zul = 224682 142306 N
- Gesamte Auslastung: Innendruck + Stutzenlasten: A = %

3D-Grafik 150 %

ADRIESS - 2D Viewer

Image-Breite = 1091 (1119) Image-Höhe = 670 (759)

Schließen

Version 9.2 - 06.2014

Abbrechen

Abbrechen

0° X = 15°

Projekt: DEMO-Stutzenlasten 15:19:20 Bereichsgrenzen: 4 <= sse <= 20

Start ADRIESS 2000

CE 15:19

**Bild 6 :** Ohne Berücksichtigung zusätzlicher äußerer Stutzenlasten ermittelt das Programm - unter Beachtung der genormten Abmessungen des gewählten Formstücks - eine erforderliche Wanddicke für die rohrförmige Verstärkung von 4 mm ( siehe Mindestwert der Bereichsgrenzen ), die jedoch auf Grund der gewählten Stutzenausführungsform ( Stutzenrohr mit Vorschweißflansch ) automatisch auf die genormte Wanddicke des Flanschsansatzes von 8 mm vergrößert wird.

**Bild 7:** Wird die Berücksichtigung von zusätzlichen äußeren Stutzenlasten aktiviert, kann der Ausschnitt - selbst mit einer maximal zulässigen Wanddicke - rein rohrförmig verstärkt nicht ausreichend dimensioniert werden. Die zur Ermittlung der gesamten Auslastung des Stutzens ( Innendruck + Stutzenlasten ) benötigten Kräfte und Momente werden - Nennweiten abhängig nach den üblichen Vorgaben im Anlagenbau - automatisch vom Programm eingesetzt.



ADRIess 2000 - Festigkeitsnachweis für Druckbehälterbauteile (AD 2000 - Regelwerk)

ADRIess

AD 2000-Regelwerk - Version 9.2 - 06.2014

Grundkörper rohrförmige Verstärkung Ausschnittverwaltung Scheibe verwerfen

Verstärkungsscheibe Ausschnittbezeichnung: A4 Position: 15

Geometrie - rohrförmig verstärkter Ausschnitt:

Aussendurchmesser (Grundkörper):	Da	= 508	mm
Wanddicke (Grundkörper):	se	= 10	mm
Aussendurchmesser (Stutzenrohr):	da	= 355,6	mm
Wanddicke (Stutzenrohr):	sse	= 10	mm

Auslegungsdaten - scheibenförmige Verstärkung:

Sicherheitsbeiwert ... B0, Tafel 2:	S	= 1,05	1,5	---
Zul. Maßabweichung	c1	= 0,5	mm	
Abnutzungszuschlag	c2	= 0	mm	

1.0425 P265GH (HII) DIN EN 10028-2 / W1 (2.3) Blech

Werkstofftabelle freie Eingabe

Austenitischer Werkstoff

Festigkeitskennwert	K	Probe	Betrieb	
		265	241	N/mm²
Elastizitätsmodul	E	212000	207000	N/mm²
Zugfestigkeit	Rm	410	410	N/mm²
Bruchdehnung	A%	---	---	%
Wärmeausdehnungskoeffizient	Alpha	119	125	E-07/K

Berechnung: ☒ Stutzenlasten nach EN 13445-3, 16.5 berücksichtigen

rechnerisch vorhanden

Mitragende Grundkörperlänge	AD 2000 - B9 Gl. (3): b	= 65,159	122	mm
Mitragende Stutzenlänge	AD 2000 - B9 Gl. (6): ls	= 63,869	218	mm
Innerer Stutzenüberstand	B9 Abschnitt 4.1 (ss <= l's <= 0,5 ls): l's	= 0	0	mm
Erforderliche Scheibenhöhe	AD 2000 - B9 Gl. (2): h	= 0,4		mm

eingesetzt

Scheibenbreite	AD 2000 - B9 Gl. (3) + (4): b1	= 65,159	66	mm
Scheibenhöhe	AD 2000 - B9 Gl. (2) + (4): h1	= 0,4	10	mm

Geltungsbereich: sA / se <= 2,0; AD 2000 - B9, Abschnitt 4.3.2: sA / se = 2

Geltungsbereich: b1 / sA >= 3,0; AD 2000 - B9, Abschnitt 4.3.1: b1 / sA = 3,3

Tragender Querschnitt (Grundkörper): AS0 = 554 mm²

Tragender Querschnitt (Stutzen): AS1 = 543 mm²

Tragender Querschnitt Scheibe (I1 = 1): AS2 = 619 mm²

Druckbeaufschlagter Querschnitt (Grundkörper + Stutzen): Ap = 71971 mm²

Zulässige Spannung: entsprechend AD 2000 - B0: f = 252,38 N/mm²

Vorhandene Beanspruchung: AD 2000 - B9 Gl. (2): B vorh = 123502 N

Zulässige Beanspruchung: AD 2000 - B9 Gl. (2): B zul = 431521 N

Gesamte Auslastung: Innendruck + Stutzenlasten: A = 1,117158

3D-Grafik 125%

ADRIess - Übersicht Auslastungsgrade: Äußere Lasten an Stutzen

Geltungsbereich	0,001 <= (ea/D) <= 0,1	(ea/D)	= 0,017017	---
Höchstzulässiger Berechnungsdruck	Pmax	=	35,267	bar

Auslastungsgrad - Druck: Stutzenrand: Phi P = 0,34026 1,0

Auslastungsgrad - Axiallast: Stutzenrand: Phi Z = 0,09427 1,0

Auslastungsgrad - Biegemoment: Stutzenrand: Phi B = 0,439255 1,0

Auslastungsgrad - Gesamt: Stutzenrand: Phi Ges = 0,596519 1,0

Grenzlänge - Scheibenbreite: für Nachweis am Scheibenrand: L min = 94,821 mm

Vorhandene Scheibenbreite: Nachweis erforderlich: L < L min: L = 66 mm

Der Nachweis am Scheibenrand ist erforderlich!

Auslastungsgrad - Druck	Scheibenrand: Phi P	= 0,34026	1,0	---
Auslastungsgrad - Axiallast	Scheibenrand: Phi Z	= 0,233171	1,0	---
Auslastungsgrad - Biegemoment	Scheibenrand: Phi B	= 0,976595	1,0	---
Auslastungsgrad - Gesamt	Scheibenrand: Phi Ges	= 1,117158	1,0	---

Spannungsschwingbreiten: fx = 270,238 482 N/mm²

Zugspannung: Stutzen: fb = 43,152 158,667 N/mm²

Auslastungsgrad - Stabilität: Stutzen: X = 0,202352 1,0

Die Bedingungen aller erforderlichen Einzelnachweise werden nicht erfüllt!

OK Abbrechen

A4

A7

A3

Projekt: DEMO-Stutzenlasten 18:10:13 Bereichsgrenzen: 1 <= h1 <= 10

Start ADRIess 2000

**Bild 8:** Die rohrförmige Verstärkung wurde in Bild 7 von der maximalen Wanddicke von 20 mm auf 10 mm reduziert und die Verwendung einer zusätzlichen Verstärkungsscheibe aktiviert. Nach der Werkstoffauswahl erfolgte automatisch die Dimensionierung der erforderlichen Breite und Höhe der scheibenförmigen Verstärkung für reine Innendruckbeanspruchung nach AD 2000-B9. Die für den Ausschnitt maximal zulässigen Abmessungen der scheibenförmigen Verstärkung (Breite = 65,159 mm, Höhe = 10 mm) reichen nicht aus, um eine Überschreitung des Gesamtauslastungsgrades am Scheibenrand zu vermeiden.

ADRIess 2000 - Festigkeitsnachweis für Druckbehälterbauteile (AD 2000 - Regelwerk)

ADRIess

AD 2000 - Regelwerk - Version 9.2 - 06.2014

Grundkörper rohrförmige Verstärkung Ausschnittverwaltung Scheibe verworfen

Verstärkungsscheibe Ausschnittbezeichnung: A3 Position: 15

Geometrie - rohrförmig verstärkter Ausschnitt:

Aussendurchmesser (Grundkörper):	Da	=	508	mm
Wanddicke (Grundkörper):	se	=	10	mm
Aussendurchmesser (Stutzenrohr):	da	=	355,6	mm
Wanddicke (Stutzenrohr):	sse	=	10	mm

Auslegungsdaten - scheibenförmige Verstärkung:

Sicherheitsbeiwert ... B0, Tafel 2:	S	=	1,05	1,5	---
Zul. Maßabweichung:	c1	=	0,5	mm	
Abnutzungszuschlag:	c2	=	0	mm	

1.0425 P265GH (HII) DIN EN 10028-2 / W1 (2.3) Blech

Werkstofftabelle freie Eingabe

Austenitischer Werkstoff

Festigkeitskennwert:	K	=	265	241	N/mm²
Elastizitätsmodul:	E	=	212000	207000	N/mm²
Zugfestigkeit:	Rm	=	410	410	N/mm²
Bruchdehnung:	A%	=	---	---	%
Wärmeausdehnungskoeffizient:	Alpha	=	119	125	E-07/K

Berechnung: ☒ Stutzenlasten nach EN 13445-3, 16.5 berücksichtigen

rechnerisch vorhanden

Mitragende Grundkörperlänge:	AD 2000 - B9 Gl. (3):	b	=	65,159	122	mm
Mitragende Stutzenlänge:	AD 2000 - B9 Gl. (6):	ls	=	63,869	218	mm
Innerer Stutzenüberstand ... B9 Abschnitt 4.1 (ss <= l's <= 0,5 ls):	l's	=	0	0	mm	
Erforderliche Scheibenhöhe:	AD 2000 - B9 Gl. (2):	h	=	0,4	mm	

eingesetzt

Scheibenbreite:	AD 2000 - B9 Gl. (3) + (4):	b1	=	65,159	95	mm
Scheibenhöhe:	AD 2000 - B9 Gl. (2) + (4):	h1	=	1	10	mm

Geltungsbereich ... sA / se <= 2,0: AD 2000 - B9, Abschnitt 4.3.2: sA / se

Geltungsbereich ... b1 / sA >= 3,0: AD 2000 - B9, Abschnitt 4.3.1: b1 / sA

Tragender Querschnitt (Grundkörper): AS0 = 554 mm²

Tragender Querschnitt (Stutzen): AS1 = 543 mm²

Tragender Querschnitt Scheibe (I1 = 1): AS2 = 619 mm²

Druckbeaufschlagter Querschnitt (Grundkörper + Stutzen): Ap = 71971 mm²

Zulässige Spannung ... entsprechend AD 2000 - B0: f = 252,38 N/mm²

Vorhandene Beanspruchung AD 2000 - B9 Gl. (2): B vorh = 123502 N

Zulässige Beanspruchung AD 2000 - B9 Gl. (2): B zul = 431521 N

Gesamte Auslastung Innendruck + Stutzenlasten: A = 0,596519

3D-Grafik 100%

Y 5 Y = 0° Z = 0° X = 0°

ADRIess - Übersicht Auslastungsgrade: Äußere Lasten an Stutzen

Geltungsbereich 0,001 <= (ea/D) <= 0,1: (ea/D) = 0,017017

Höchstzulässiger Berechnungsdruck Pmax = 35,267 bar

Auslastungsgrad - Druck Stutzenrand: Phi P = 0,34026 1,0

Auslastungsgrad - Axiallast Stutzenrand: Phi Z = 0,09427 1,0

Auslastungsgrad - Biegemoment Stutzenrand: Phi B = 0,439255 1,0

Auslastungsgrad - Gesamt Stutzenrand: Phi Ges = 0,596519 1,0

Grenzlänge - Scheibenbreite für Nachweis am Scheibenrand: L min = 94,821 mm

Vorhandene Scheibenbreite Nachweis erforderlich: L < L min: L = 95 mm

Der Nachweis am Scheibenrand ist nicht erforderlich!

Auslastungsgrad - Druck Scheibenrand: Phi P = ---

Auslastungsgrad - Axiallast Scheibenrand: Phi Z = ---

Auslastungsgrad - Biegemoment Scheibenrand: Phi B = ---

Auslastungsgrad - Gesamt Scheibenrand: Phi Ges = ---

Spannungsschwingbreiten: fx = 207,698 482 N/mm²

Zugspannung: fb = 43,152 158,667 N/mm²

Auslastungsgrad - Stabilität Stutzen: X = 0,202352 1,0

Die Bedingungen aller erforderlichen Einzelnachweise werden erfüllt!

OK Abbrechen

A4

A7

A3

Projekt: DEMO-Stutzenlasten 18:17:07 Bereichsgrenzen: 33 <= b1 <= 111

Start ADRIess 2000

**Bild 9:** Nur eine Vergrößerung der Scheibenbreite - die natürlich nicht bei der Dimensionierung auf Innendruck berücksichtigt wird - auf mindestens 94,821 mm (siehe Grenzlänge Scheibenbreite im obigen Dialogfenster) und die damit verbundene Regelung, dass die Auslastung des Scheibenrandes nicht mehr überprüft werden muss, erlauben eine positive Bewertung (Innendruck + zusätzliche äußere Stutzenlasten) der Gesamtauslastung des Bauteils.

ADRIess 2000 - Festigkeitsnachweis für Druckbehälterbauteile (AD 2000 - Regelwerk)

ADRIess

AD 2000-Regelwerk - Version 9.2 - 06.2014

Ausschnittverwaltung Modulverwaltung

Zylindrischer Mantel unter Innendruck Position: 7

Auslegungsdaten:

Probe		Betrieb		
Berechnungsdruck	p = 17,16	12		bar
Berechnungstemperatur	T = 20	100		°C
Sicherheitsbeiwert	S = 1,05	1,5		

Zul. Maßabweichung ..... EN 10029 Klasse A : c1 = 0,5 mm  
 Abnutzungszuschlag ..... Ferrit : c2 = 1 mm  
 Schweißnahtbewertung ..... v = 0,85 mm  
 Außendurchmesser ..... Da = 508 mm  
 Zylindrische Länge ..... L = 2500 mm

1.0425 P265GH (HIT) DIN EN 10028-2 / W1 (2.3) Blech

Werkstofftabelle freie Eingabe

Austenitischer Werkstoff

Probe		Betrieb		
Festigkeitskennwert	K = 265	241		N/mm²
Elastizitätsmodul	E = 212000	207000		N/mm²
Zugfestigkeit	Rm = 410	410		N/mm²
Bruchdehnung	A% = ---	---		%
Wärmeausdehnungskoeffizient	Alpha = 119	125		E-07/K

Berechnung:

Geltungsbereich nach AD 2000 - B1 ..... Bedingung: Da/Di ≤ 1,2 : Da/Di = 1,040984 ✓  
 Geltungsbereich nach AD 2000 - B9 ..... Bedingung: 0,002 ≤ s0/Da ≤ 0,1 : s0/Da = 0,016732 ✓  
 Größtzulässiger unverstärkter Ausschnittdurchmesser ..... AD 2000 - B9, Gl. (2) : di max = 455 mm  
 Stutzenbeeinflussungsabstand ..... AD 2000 - B9, Gl. (8) : l geg = 130,319 mm

Probe		Betrieb		
Zulässige Spannung	f = 252,38	160,666		N/mm²
Größtzulässiger Druck	p zul = 73,01	46,478		bar
Erforderliche Wanddicke	s = 3,524	3,722		mm

Eingesetzte Wanddicke ..... se = 10 mm  
 Bauteilabhängiger Prüfdruckfaktor ..... max [1,43; 1,25 \* K20 / K] : Fp = 1,43 ✓

Nr.	Ausschnittbezeichnung	DN mm	PN bar	Flanschansatz mm	da mm	sse mm	f's mm	b mm	h mm	z mm	alpha °	beta °	delta °
1	A3	350	16	355,6 x (8) 10	355,6	10	---	95	10	2200	270	90	90
2	A4	350	16	355,6 x (8) 10	355,6	10	---	95	10	300	90	90	90
3	A7	50	16	60,3 x 2,9	60,3	2,9	---	---	---	300	270	90	90

Modulverwaltung Zylindrischer Mantel (Innendruck)

Korrektur Korrektur: Aktuelle Bauteildaten korrigieren!  
 Datensicherung DATENSICHERUNG: Aktuelle Bauteildaten speichern!  
 Drucken DRUCKEN: Berechnungsprotokoll drucken!  
 Beenden BEENDEN: Bauteil kontrolliert verlassen!  
 (unzulässige Funktionalitäten sind evtl. deaktiviert!)

GesamtbauTeil ☐ neues Bauteil ☐ modifiziert ☒ gerechnet ☒ gespeichert

Modulverwaltung - Datensicherung

Zeitlicher Verlauf der Datensicherung:

Bauteil: Zylindrischer Mantel unter Innendruck

Systemdateien werden gespeichert ... BITTE WARTEN !

ADRIess - Ausschnittverwaltung

Gespeicherte Ausschnitte:

	Ausschnittbezeichnung	DN mm	PN bar	Flanschansatz mm	da mm	sse mm	f's mm	b mm	h mm	z mm	alpha °	beta °	delta °
1	A3	350	16	355,6 x (8) 10	355,6	10	---	95	10	2200	270	90	90
2	A4	350	16	355,6 x (8) 10	355,6	10	---	95	10	300	90	90	90
3	A7	50	16	60,3 x 2,9	60,3	2,9	---	---	---	300	270	90	90

Löschen Hinzufügen

OK Abbrechen

Projekt: DEMO-Stutzenlasten 19:04:38 Bereichsgrenzen:

Start ADRIess 2000

**Bild 10 : ADRIess 2000** verwaltet komplette Behälter - gespeichert in „Projekten“ - vollkommen selbständig. Der Anwender muss lediglich Projekt-Verzeichnisse ( z.B.: Kundennamen ) anlegen. Diese können mit Programmfunktionalitäten zur besseren Übersicht nochmals in „Projektgruppen“ ( z.B.: Angebot / Auftrag / Jahr usw. ) unterteilt werden. Die Initialisierung neuer Projekte bzw. das Laden vorhandener Projekte erfolgt nach Festlegung des Projekt-Pfades ( „Datei“ / „Systemeinstellungen“ ) und Wahl der Projektgruppe in einem separaten internen Arbeitsverzeichnis. Einzelne Baugruppen können hinzugefügt oder bearbeitet und anschließend durch Aufruf von „Modulverwaltung“ / „Datensicherung“ gespeichert werden. Die endgültige Speicherung des gesamten Behälters erfolgt durch die Programmfunktionalität „Projekt“ / „Speichern“. Mit den integrierten Programmfunktionalitäten für Baugruppen ( Neu / Bearbeiten / Löschen ) und Projekte ( Neu / Öffnen / Projektverwaltung / Speichern / Speicher unter / Löschen / Verwerfen ) wird der Anwender bestens bei der Verwaltung von Baugruppen und Projekten unterstützt.

Print Preview

Thumbnails Search result

1

2

3

4

5

6

0% Page 1 of 13

Start ADRIess 2000

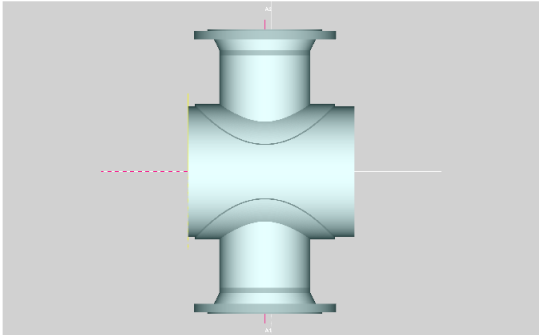
23:26

**SOFTWARE-ENTWICKLUNG Dipl.-Ing. Peter Riess VDI**

Kunde : Ingenieurbüro RIESS  
Projekt : DEMO-Stutzenlasten

Auftrag : 1234567890.00  
Zeichnung : 1234567890.0

Gesamt - Seitennummer : 5  
Bauteil - Seitennummer : 1 / 13



**Zylindrischer Mantel ( Innendruck : Berechnung nach AD 2000 - B1 )**

Position : 2

**AUSLEGUNGSDATEN :**

Berechnungsdruck	(eingesetzter Prüfdruckfaktor = 1,43) :	p	=	34,32	24	bar
Berechnungstemperatur	:	T	=	20	120	°C
Sicherheitsbeiwert	B0, Tafel 2 :	S	=	1,05	1,5	---
Ausnutzungsfaktor für Schweißnähte	:	v	=	0,85	---	---
Zulässige Maßabweichung	EN 10029 Klasse A :	c1	=	0,5	---	mm
Abnutzungszuschlag	Ferit :	c2	=	1	---	mm
Außendurchmesser	:	Da	=	508	---	mm
Zylindrische Gesamtlänge	:	L	=	650	---	mm

Werkstoffnummer / Werkstoffbezeichnung : 1.0425 - P265GH (HII)  
Bauteil-Formstückgruppe / Werkstoffnorm : Blech - DIN EN 10028-2 / V1 (2.3)

Festigkeitskennwert	(ReH bzw. obere Streckgrenze/Rp0.2%) :	K	=	265	241	N/mm²
Zugfestigkeit	:	Rm	=	410	410	N/mm²
Bruchdehnung	:	A	=	---	---	%

**BERECHNUNG :**

Geltungsbereich (Da/Di <= 1,2)	Erfüllt 1 :	Da/Di	=	1,040984	---	---
Geltungsbereich (0,002 <= s0/Da <= 0,1)	Erfüllt 1 :	s0/Da	=	0,016732	---	---
Großzulässiger unverstärkter Ausschnitt	AD 2000 - B9, Gl. (1) :	di max	=	163	---	mm
Stutzenbeeinflussungsabstand	AD 2000 - B9, Gl. (8) :	l geg	=	130	---	mm
Zulässige Spannung	entsprechend AD 2000 - B0 :	f	=	252,38	160,67	N/mm²
Großzulässiger Druck	AD 2000 - B1, Gl. (2) :	p zul	=	73,01	46,478	bar
Erforderliche Wanddicke	AD 2000 - B1, Gl. (2) :	s	=	5,531	5,925	mm
Eingesetzte Wanddicke	:	se	=	10	---	mm
Bauteilabhängiger Prüfdruckfaktor	max (1,43; (1,25 * K/K)) :	Fp	=	1,43	---	---

ADRIess ADRIess 2000 (AD 2000 - Version 9.3) Datum : 07.09.2014 23:23:19

Druckerausgabe 1 :

Print Preview

Thumbnail | Search result

Thumbnail 1

Thumbnail 2

Thumbnail 3

Thumbnail 4

Thumbnail 5

Thumbnail 6

Thumbnail 1

Thumbnail 2

Thumbnail 3

Thumbnail 4

Thumbnail 5

Thumbnail 6

0% | Page 2 of 13

Start | ADRIess 2000

SOFTWARE-ENTWICKLUNG Dipl.-Ing. Peter Riess VDI

Gesamt - Seitennummer: 6

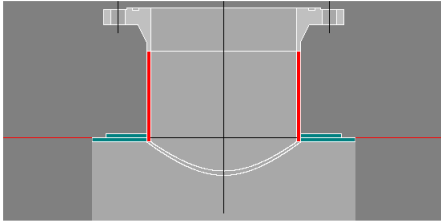
Kunde: Ingenieurbüro RIESS

Auftrag: 1234567890.00

Projekt: DEMO-Stutzenlasten

Zeichnung: 1234567890.0

Bauteil - Seitennummer: 2 / 13



Rohrformig verstärkter Ausschnitt - Zylindrischer Mantel ( Innendruck: AD 2000 - B9 )

Rohrformige Verstärkung - eingesetzter Stutzen ( Ausschnitt: A1 )

Position: 10, 11

AUSLEGUNGS DATEN:

		Probe	Betrieb	
Berechnungsdruck	p	= 34,32	24	bar
Berechnungstemperatur	T	= 20	120	°C
Sicherheitsbeiwert	B0, Tafel 2: S	= 1,05	1,5	—
Stutzenlage	Längsrichtung: z	=	300	mm
Stutzenlage	Umfangsrichtung: alpha	=	270	°
Neigungswinkel	Längsrichtung: beta	=	90	°
Neigungswinkel	Umfangsrichtung: delta	=	90	°
Ausnutzungsfaktor für Schweißnähte	v	=	1	—
Zulässige Maßabweichung	DIN EN 10216-2: c1	=	1,5	mm
Abnutzungszuschlag	Ferrit: c2	=	1	mm
Außendurchmesser	da	=	355,6	mm
Gesamte Stutzenlänge	Lges	=	300	mm

Werkstoffnummer / Werkstoffbezeichnung

1.0425 - P265GH (HIL)

Bauteil-Formstückgruppe / Werkstoffnorm

Nahtloses Rohr - DIN EN 10216-2 / V4 (T. A2)

		Probe	Betrieb		
Festigkeitskennwert	(ReH bzw. obere Streckgrenze/Rp0.2%)	K	= 265	238	N/mm²
Zugfestigkeit		Rm	= 410	410	N/mm²
Bruchdehnung		A	=	—	%

BERECHNUNG:

Geltungsbereich (da/di <= 1,2)	Erfüllt 1:	da/di	=	1,059595	—
Geltungsbereich (ss0/sA0 <= 2,0)	Erfüllt 1:	ss0/sA0	=	0,882353	—
Erforderliche Stutzenwanddicke	AD 2000 - B1, Gl. (2):	s min	=	5,3	mm
Erforderliche Stutzenwanddicke	AD 2000 - B9, Gl. (2):	ss	=	10	mm
Eingesetzte Wanddicke		sse	=	10	mm

Mitragende Grundkörperlänge

AD 2000 - B9, Gl. (3):

b

=

65,159

122

mm

Mitragende Stutzenlänge

AD 2000 - B9, Gl. (6):

ls

=

63,869

200

mm

Innerer Stutzenüberstand

max. 0,5\*ls

fs

=

—

mm

Trager der Querschnitt

Grundkörper:

AS0

=

—

554

mm²

Trager der Querschnitt

Rohrformige Verstärkung:

AS1

=

—

543

mm²

Druckbeaufschlagter Querschnitt

Gesamtfläche:

Ap

=

—

71971

mm²

		Probe	Betrieb			
Zulässige Spannung	entsprechend AD 2000 - B0:	f	= 252,38	158,67	N/mm²	
Zulässige Beanspruchung	AD 2000 - B9, Gl. (2):	zul	=	274885	173789	N
Vorhandene Beanspruchung	AD 2000 - B9, Gl. (2):	vorh	=	247005	172731	N
Beanspruchungsvergleich	Erfüllt 1:	zul / vorh	=	1,112872	1,006128	—

ADRIess ADRIess 2000 (AD 2000 - Version 9.3)

Datum: 07.09.2014 23:23:20

Druckerausgabe 2 :

Copyright 2014 © Dipl.- Ing. Peter R I E S S V D I \* Am Schellenberg 30 \* D - 35410 Hungen \* ☎ ( 0049 ) 06402 - 1461 \* Telefax : ( 0049 ) 06402 - 1691 \* 🌐 http://www.ADRiess2000.de \* ✉ info@ADRIess.com



Print Preview

ADRESS 2000 - AD 2000 - Version 9.3

0% Page 3 of 13

Start ADRIESS 2000

Druckerausgabe 3 :

SOFTWARE-ENTWICKLUNG Dipl.-Ing. Peter Riess VDI

Kunde : Ingenieurbüro RIESS  
Projekt : DEMO-Stützenlasten

Auftrag : 1234567890.00  
Zeichnung : 1234567890.0

Gesamt - Seitennummer : 7  
Bauteil - Seitennummer : 3 / 13

Rohr- und scheibenförmig verstärkter Ausschnitt - Zylindrischer Mantel ( Innendruck : AD 2000 - B9 )

Scheibenförmige Verstärkung - eingesetzter Stutzen ( Ausschnitt : A1 )

Position : 12

AUSLEGUNGS DATEN :

			Probe	Betrieb	
Sicherheitsbeiwert	B0, Tafel 2 : S	=	1,05	1,5	---
Zulässige Maßabweichung	EN 10029 Klasse A : c1	=		0,5	mm
Abnutzungszuschlag	Freie Eingabe : c2	=		0	mm

Werkstoffnummer / Werkstoffbezeichnung : 1.0425 - P265GH (HII)  
Bauteil-Formstückgruppe / Werkstoffnorm : Blech - DIN EN 10028-2 / W1 (2.3)

			Probe	Betrieb	
Festigkeitskennwert (ReH bzw. obere Streckgrenze/Rp0.2%) :	K	=	265	241	N/mm²
Zugfestigkeit :	Rm	=	410	410	N/mm²
Bruchdehnung :	A	=	---	---	%

BERECHNUNG :

			rechnerisch	vorhanden	
Mitragende Grundkörperlänge	AD 2000 - B9, Gl. (3) :	b	= 65,159	122	mm
Mitragende Stutzenlänge	AD 2000 - B9, Gl. (6) :	ls	= 63,869	200	mm
Innerer Stutzenüberstand	max. 0,5*ls :	fs	= ---	---	mm
Erforderliche Scheibenbreite	AD 2000 - B9, Gl. (2) :	b opti	=	65,159	mm
Erforderliche Scheibenhöhe	AD 2000 - B9, Gl. (2) :	h opti	=	0,4	mm
Tragender Querschnitt	Grundkörper :	AS0 opti	=	554	mm²
Tragender Querschnitt	Rohrförmige Verstärkung :	AS1 opti	=	543	mm²
Tragender Querschnitt	Scheibenförmige Verstärkung :	AS2 opti	=	0	mm²
Druckbeaufschlagter Querschnitt	Gesamtfläche :	Ap opti	=	71971	mm²

			Probe	Betrieb	
Zulässige Beanspruchung	AD 2000 - B9, Gl. (2) :	zul opti	= 274895	173789	N
Vorhandene Beanspruchung	AD 2000 - B9, Gl. (2) :	vorh opti	= 247005	172731	N

EINGESETZT :

			rechnerisch	vorhanden	
Geltungsbereich (b1/sA >= 3,0)	Erfüllt ! :	b1/sA	=	4,75	---
Geltungsbereich (sA/se <= 2,0)	Erfüllt ! :	sA/se	=	2	---
Eingesetzte Scheibenbreite	b1 >= (b * h) / h1 :	b1	= 65,159	95	mm
Eingesetzte Scheibenhöhe	h1 >= (b * h) / b1 :	h1	= 1	10	mm
Tragender Querschnitt	Grundkörper :	AS0	=	554	mm²
Tragender Querschnitt	Rohrförmige Verstärkung :	AS1	=	543	mm²
Tragender Querschnitt	Scheibenförmige Verstärkung (f1 = 1) :	AS2	=	519	mm²
Druckbeaufschlagter Querschnitt	Gesamtfläche :	Ap	=	71971	mm²

			Probe	Betrieb	
Zulässige Spannung	entsprechend AD 2000 - B9 :	f	= 252,38	160,67	N/mm²
Zulässige Beanspruchung	AD 2000 - B9, Gl. (2) :	zul	= 430649	272501	N
Vorhandene Beanspruchung	AD 2000 - B9, Gl. (2) :	vorh	= 247005	172731	N
Beanspruchungsvergleich	Erfüllt ! :	zul / vorh	= 1,741057	1,577606	---

ADRESS ADRIESS 2000 (AD 2000 - Version 9.3)

Datum : 07.09.2014 23:23:20

Print Preview

Thumbnails Search result

6

7

8

9

10

11

0% Page 6 of 13

Start ADRIess 2000

23:28

**SOFTWARE-ENTWICKLUNG Dipl.-Ing. Peter Riess VDI**

Kunde : Ingenieurbüro RIESS  
Projekt : DEMO-Stutzenlasten

Auftrag : 1234567890-00  
Zeichnung : 1234567890.0

Gesamt - Seitennummer : 10  
Bauteil - Seitennummer : 6 / 13

**Lokale Lasten an Stutzen in Zylinderschalen unter Innendruck ( Berechnung nach prEN 13445-Teil 3, 16.5, 12/2013 )**

Rohr- und scheibenförmig verstärkter - eingesetzter Stutzen ( Ausschnitt : A1 ) Position : 10, 11, 12

**1. AUSLEGUNGSDATEN :**

Berechnungsdruck : p = 24 bar  
Berechnungstemperatur : T = 120 °C

**2. ÄUSSERE LASTEN :**

Axialkraft am Stutzen : Zugkraft bzw. radial nach außen wirkende Kraft : FZ = 20100 N  
Umfangsmoment am Stutzen : Grundkörper = Zylinder : Mx = 10900 Nm  
Langsmoment am Stutzen : Grundkörper = Zylinder : My = 15700 Nm  
Globales Biegemoment am Stutzen : Grundkörper = Kugel : MB = --- Nm

**3. GRUNDKÖRPER ( Zylindrischer Mantel )**

Außendurchmesser : Zylinder : Da = 508 mm  
Zulässige Maßabweichung : Zylinder : c1 = 0,5 mm  
Abnutzungszuschlag : Zylinder : c2 = 1 mm  
Eingesetzte Wanddicke : Zylinder : se = 10 mm

Werkstoffnummer / Werkstoffbezeichnung : 1.0425 - P265GH (HI)  
Bauteil-Formstückgruppe / Werkstoffnorm : Blech - DIN EN 10028-2 / W1 (2.3)

Festigkeitskennwert : Grundkörper : Rp0.2 = 241 N/mm²  
Sicherheitsbeiwert : Grundkörper : S = 1,5  
Zulässige Spannung : Grundkörper : f = 160.67 N/mm²

**4. STUTZEN ( eingesetzt )**

Außendurchmesser : Stutzen : da = 355,6 mm  
Zulässige Maßabweichung : Stutzen : c1 = 1,5 mm  
Abnutzungszuschlag : Stutzen : c2 = 1 mm  
Eingesetzte Wanddicke : Stutzen : sse = 10 mm

Werkstoffnummer / Werkstoffbezeichnung : 1.0425 - P265GH (HI)  
Bauteil-Formstückgruppe / Werkstoffnorm : Nahtloses Rohr - DIN EN 10216-2 / W4 (t. A2)

Elastizitätsmodul : Stutzen : E = 205000 N/mm²  
Festigkeitskennwert : Stutzen : Rp1.0 = --- N/mm²  
Festigkeitskennwert : Stutzen : Rp0.2 = 238 N/mm²  
Sicherheitsbeiwert : Stutzen : S = 1,5  
Zulässige Spannung : Stutzen : f = 158.67 N/mm²

Wärmespannung : Temperaturunterschied - Stutzen und Schale : Sigma T = 0 N/mm²

ADRIess ADRIess 2000 (AD 2000 - Version 9.3) Datum : 07.09.2014 23:23:20

Druckerausgabe 4 :

Print Preview

Thumbnail | Search result

6

ADRIESS 2000 - Druckausgabe 5

7

8

ADRIESS 2000 - Druckausgabe 5

9

10

ADRIESS 2000 - Druckausgabe 5

11

SOFTWARE-ENTWICKLUNG Dipl.-Ing. Peter Riess VDI

Gesamt - Seitennummer: 11

Kunde : Ingenieurbüro RIESS

Projekt : DEMO-Stützenlasten

Auftrag : 1234567890-00

Zeichnung : 1234567890.0

Bauteil - Seitennummer: 7 / 13

Lokale Lasten an Stützen in Zylinderschalen unter Innendruck ( Berechnung nach prEN 13445-Teil 3, 16.5, 12/2013 )

5. VERSTÄRKUNGSCHEIBE :

Eingesetzte Dicke : 10 mm

Zulässige Maßabweichung : 0,5 mm

Abnutzungszuschlag : 0 mm

Eingesetzte Breite : 95 mm

Verstärkungsscheibe : h1 = 10 mm

Verstärkungsscheibe : c1 = 0,5 mm

Verstärkungsscheibe : c2 = 0 mm

Verstärkungsscheibe : b1 = 95 mm

Werkstoffnummer / Werkstoffbezeichnung : 1.0425 - P265GH (HII)

Bauteil-Formstückgruppe / Werkstoffnorm : BlechVerstärkungsscheibe - DIN EN 10028-2 / W1 (2.3)

Festigkeitskennwert : Rp0,2 = 241 N/mm²

Sicherheitsbeiwert : S = 1,5

Zulässige Spannung : f = 160,67 N/mm²

Verstärkungsscheibe : Rp0,2 = 241 N/mm²

Verstärkungsscheibe : S = 1,5

Verstärkungsscheibe : f = 160,67 N/mm²

6. ZULÄSSIGER BERECHNUNGSDRUCK - AUSSCHNITT ( Berechnung nach EN 13445-Teil 3, Abschnitt 9.5.2 )

Vorhandene Schalenlänge : ls = 122 mm

Vorhandene Stützenlänge : lb = 200 mm

Vorhandener innerer Stützenüberstand : lbi = --- mm

Vorhandene Breite : lp = 95 mm

Vorhandene Höhe : eap = 10 mm

Zulässige Schalenlänge : ls = 65,159 mm

Zulässige Stützenlänge : lb = 51,095 mm

Zulässiger innerer Stützenüberstand : lbi = --- mm

Zulässige maximale Breite : lp = 65,159 mm

Zulässige maximale Höhe : ep = 8,5 mm

Tragende Querschnittsfläche : Afs = 553,9 mm²

Tragende Querschnittsfläche : Afb = 447 mm²

Tragende Querschnittsfläche : Afp = 553,9 mm²

Tragende Querschnittsfläche - Kehlnähte : Afw = 0 mm²

Druckbeanspruchte Querschnittsfläche : Aps = 59646,5 mm²

Druckbeanspruchte Querschnittsfläche : Apb = 10149,1 mm²

Druckbeanspruchte Querschnittsfläche : Aphi = 0 mm²

Festigkeitskennwert : Rp0,2 s = 241 N/mm²

Elastizitätsmodul : Eb = 205000 N/mm²

Festigkeitskennwert : Rp0,2 b = 238 N/mm²

Festigkeitskennwert : Rp0,2 p = 241 N/mm²

Sicherheitsbeiwert : Sb = 1,5

Sicherheitsbeiwert : Sp = 1,5

Zulässige Spannung : fs = 160,67 N/mm²

Zulässige Spannung : fb = 158,67 N/mm²

Zulässige Spannung : fp = 160,67 N/mm²

Berechnungsspannung : fob = 158,67 N/mm²

Berechnungsspannung : fop = 160,67 N/mm²

Zulässiger Berechnungsdruck : Pmax = 35,267 bar

ADRIESS ADRIESS 2000 (AD 2000 - Version 9.3) Datum : 07.09.2014 23:23:21

0% Page 7 of 13

Start ADRIESS 2000

23:28

Druckerausgabe 5 :

Copyright 2014 © Dipl.- Ing. Peter R I E S S V D I \* Am Schellenberg 30 \* D - 35410 Hungen \* ( 0049 ) 06402 - 1461 \* Telefax : ( 0049 ) 06402 - 1691 \* http://www.ADRiess2000.de \* info@ADRIess.com

Print Preview

Thumbnails Search result

6

7

8

9

10

11

0% Page 8 of 13

Start ADRIess 2000

23:28

**SOFTWARE-ENTWICKLUNG Dipl.-Ing. Peter Riess VDI**

Kunde: Ingenieurbüro RIESS  
Projekt: DEMO-Stützenlasten

Auftrag: 1234567890-00  
Zeichnung: 1234567890.0

Gesamt - Seitennummer: 12  
Bauteil - Seitennummer: 8 / 13

**Lokale Lasten an Stützen in Zylinderschalen unter Innendruck ( Berechnung nach prEN 13445-Teil 3, 16.5, 12/2013 )**

**7. KOMBINATION VON AEUSSEREN LASTEN UND INNENDRUCK - AM STÜTZENRAND ( Berechnung nach EN 13445-3, 16.5.6 )**

Berechnungswanddicke	Schale	ec	= 18	mm
Mittlerer Stützendurchmesser	d	= 348.1	mm	
Mittlerer Schalendurchmesser	D	= 499.5	mm	
Geometrischer Beiwert - am Stützenrand	Gleichung (16.5-1)	LaC	= 3,671132	---
Zulässiger Berechnungsdruck	Gleichung (16.5-2)	Pmax	= 35,267	bar
Berechnungsbeiwert	Gleichung (16.5-4)	C1	= 4,935944	---
Berechnungsbeiwert	Gleichung (16.5-6)	C2	= 5,030804	---
Berechnungsbeiwert	Gleichung (16.5-8)	C3	= 19,858918	---
Konstante für Dehnungstoleranzen	im Rohrleitungssystem	C4	= 1.1	---
Zulässige Axialkraft - am Stützenrand	Gleichung (16.5-3)	FZmax	= 213218.5	N
Zulässiges Umfangsmoment - am Stützenrand	Gleichung (16.5-5)	MXmax	= 27320.586	Nm
Zulässiges Längsmoment - am Stützenrand	Gleichung (16.5-7)	MYmax	= 85434.169	Nm
Auslastungsgrad - Druck	Gleichung (16.5-9)	PhiP	= 0,68052	---
Auslastungsgrad - Axialkraft	Gleichung (16.5-10)	PhiZ	= 0,09427	---
Auslastungsgrad - Biegemoment	Gleichung (16.5-11)	PhiB	= 0,439255	---
Auslastungsgrad - Wechselwirkung aller Lasten	Gl. (16.5-15) <= 1,0 - ERFÜLLT !	PhiG	= 0,83738	---

**8. KOMBINATION VON AEUSSEREN LASTEN UND INNENDRUCK - AM SCHEIBENRAND ( Berechnung nach EN 13445-3, 16.5.6 )**

Berechnungswanddicke	mit Verstärkungsscheibe	ec	= 8,5	mm
Vorhandene Breite - Verstärkungsscheibe	L >= Lmin !	L	= 95	mm
Grenzwert - Breite Verstärkungsscheibe	Nachweis nicht erforderlich !	Lmin	= 94,821	mm
Geometrischer Beiwert - am Stützenrand	Gleichung (16.5-1)	LaC	= ---	---
Zulässiger Berechnungsdruck	Gleichung (16.5-2)	Pmax	= ---	bar
Berechnungsbeiwert	Gleichung (16.5-4)	C1	= ---	---
Berechnungsbeiwert	Gleichung (16.5-6)	C2	= ---	---
Berechnungsbeiwert	Gleichung (16.5-8)	C3	= ---	---
Zulässige Axialkraft - am Stützenrand	Gleichung (16.5-3)	FZmax	= ---	N
Zulässiges Umfangsmoment - am Stützenrand	Gleichung (16.5-5)	MXmax	= ---	Nm
Zulässiges Längsmoment - am Stützenrand	Gleichung (16.5-7)	MYmax	= ---	Nm
Auslastungsgrad - Druck	Gleichung (16.5-9)	PhiP	= ---	---
Auslastungsgrad - Axialkraft	Gleichung (16.5-10)	PhiZ	= ---	---
Auslastungsgrad - Biegemoment	Gleichung (16.5-11)	PhiB	= ---	---
Auslastungsgrad - Wechselwirkung aller Lasten	Gleichung (16.5-15)	PhiG	= ---	---

**9. SPANNUNGSSCHWINGBREITEN UND IHRE KOMBINATIONEN ( Berechnung nach EN 13445-3, 16.5.7 )**

Berechnungswanddicke	mit Verstärkungsscheibe	ec	= 18	mm
Äquivalente Schalenwanddicke	Verstärkungsscheibe	eeq	= 18	mm
Lastbereich - Druck	Gleichung (16.5-20)	dp	= 2.4	MPa
Lastbereich - Axialkraft	Gleichung (16.5-16)	dFZ	= 20100	N
Lastbereich - Umfangsmoment	Gleichung (16.5-17)	dMX	= 10900	Nm
Lastbereich - Längsmoment	Gleichung (16.5-18)	dMY	= 15700	Nm
Spannung - Druckbereich	Gleichung (16.5-21)	SigmaP	= 199.604780	N/mm²
Spannung - Axialkraft	Gleichung (16.5-22)	SigmaFZ	= 34.078	N/mm²
Spannung - Bereich Umfangsmoment	Gleichung (16.5-23)	SigmaMX	= 144.226	N/mm²
Spannung - Bereich Längsmoment	Gleichung (16.5-24)	SigmaMY	= 66.432	N/mm²
Wärmespannung - Temperaturunterschied	(Eingabegröße)	SigmaT	= 0	N/mm²
Kombination vorhandener Spannungen	Gleichung (16.5-25)	SigmaGV	= 282.528	N/mm²
Kombination zulässiger Spannungen	Gleichung (16.5-25) - ERFÜLLT !	SigmaGZ	= 482	N/mm²

ADRIess ADRIess 2000 (AD 2000 - Version 9.3) Datum: 07.09.2014 23:23:21

Druckerausgabe 6 :

Print Preview

Thumbnail Search result

6

7

8

9

10

11

0% Page 9 of 13

Start ADRIess 2000

23:29

**SOFTWARE-ENTWICKLUNG Dipl.-Ing. Peter Riess VDI**

Kunde : Ingenieurbüro RIESS  
Projekt : DEMO-Stützenlasten

Auftrag : 1234567890-00  
Zeichnung : 1234567890.0

Gesamt - Seitennummer : 13  
Bauteil - Seitennummer : 9 / 13

Lokale Lasten an Stützen in Zylinderschalen unter Innendruck ( Berechnung nach prEN 13445-Teil 3, 16.5, 12/2013 )

10. MAXIMALE ZUGSPANNUNG IN LAENGSRICHTUNG IM STUTZEN ( Berechnung nach EN 13445-3, 16.5.8.1 )

Berechnungsdruck : p = 24 bar  
Berechnungstemperatur : T = 120 °C

Außendurchmesser : Stützen : de = 355,6 mm  
Zulässige Maßabweichung : Stützen : c1 = 1,5 mm  
Abnutzungszuschlag : Stützen : c2 = 1 mm  
Eingesetzte Wanddicke : Stützen : ebn = 10 mm  
Vorhandene Berechnungsdicke : Stützen : eb = 7,5 mm  
Mittlerer Durchmesser : Stützen : d = 348,1 mm

Werkstoffnummer / Werkstoffbezeichnung : 1.0425 - P265GH (HII)  
Bauteil-Formstückgruppe / Werkstoffform : Nahtloses Rohr - DIN EN 10216-2 / W4 (T. A2)

Festigkeitskennwert : Stützen : Rp1.0 = --- N/mm²  
Festigkeitskennwert : Stützen : Rp0.2 = 238 N/mm²  
Sicherheitsbeiwert : Stützen : S = 1,5 ---  
Zulässige Spannung : Stützen : f = 158,67 N/mm²

Biegemoment - Stützen : (Verbindungsnaht) : MB = 19112,823 N/m  
Axialkraft - Stützen : FZ = 20100 N/m  
Vorhanden Längsspannung - Stützen : Gleichung (16.5-26) : fbV = 57,076 N/mm²  
Zulässige Längsspannung - Stützen : fbV <= fbZ - ERFÜLLT ! : fbZ = 158,667 N/mm²

11. INSTABILITAET DES STUTZENS IN LAENGSRICHTUNG ( mit p = 0 ) ( Berechnung nach EN 13445-3, 16.5.8.2 )

Außendurchmesser : Stützen : de = 355,6 mm  
Zulässige Maßabweichung : Stützen : c1 = 1,5 mm  
Abnutzungszuschlag : Stützen : c2 = 1 mm  
Eingesetzte Wanddicke : Stützen : ebn = 10 mm  
Vorhandene Berechnungsdicke : Stützen : eb = 7,5 mm  
Mittlerer Durchmesser : Stützen : d = 348,1 mm

Werkstoffnummer / Werkstoffbezeichnung : 1.0425 - P265GH (HII)  
Bauteil-Formstückgruppe / Werkstoffform : Nahtloses Rohr - DIN EN 10216-2 / W4 (T. A2)

Elastizitätsmodul : Stützen : E = 205000 N/mm²  
Festigkeitskennwert : Stützen : Rp0.2 = 238 N/mm²  
Elastizitätsgrenze - Stützen : EN 13445-3, 8.3 : S = 238 N/mm²  
Abweichung zur idealen Form : Eingabegröße = (w/l)\*100 : w/l = 1,5 %  
Berechnungsbeiwert : Gleichung (16.14.15) : K = 22,455334 ---  
Berechnungsbeiwert : Gleichung (16.14.16) und (16.14.17) : Alpha = 0,560818 ---  
Berechnungsbeiwert : Gleichung (16.14.18) und (16.14.19) : Delta = 0,606544 ---

Höchstzulässige Druckspannung : Gleichung (16.14.20) : Sicall = 144,358 N/mm²  
Zulässiges globales Moment : Gleichung (16.14.13) : Mmax = 103038,275 Nm  
Zulässige globale Druckkraft : Gleichung (16.14.2) : Fmax = 1184007,8 N  
Auslastungsgrad - Instabilität : Gl. (16.5-27) <= 1,0 - ERFÜLLT ! : X = 0,202469 ---

ADRIess ADRIess 2000 (AD 2000 - Version 9.3) Datum : 07.09.2014 23:23:21

Druckerausgabe 7 :