

Feichtinger GmbH

Segerwiesen 15, A-5203 Köstendorf

Tel: +43 6216 6087

Email: office@feichtinger-gmbh.at

FEM-Berechnungsbericht

Projektreferenz: *Druckhebel FZ164-S05*

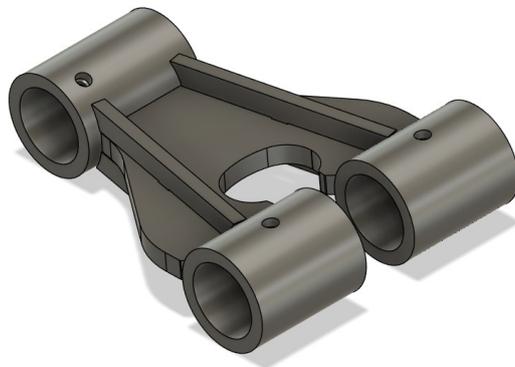


Abbildung 1: Titelbild

Erstellt von: Thomas Feichtinger

Geprüft von: Kurt Feichtinger

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	2
2	Aufgabenstellung	2
2.1	Problembeschreibung	2
2.2	Zielsetzung	2
2.3	Verwendete Software	2
3	Modellbeschreibung	3
3.1	CAD-Modell	3
3.2	Materialdaten	3
3.3	Randbedingungen	3
3.4	Vernetzung	4
4	Lastfälle	5
4.1	Lastfall 1	5
4.1.1	Ergebnisse	6
4.2	Lastfall Fazit	8
5	Zusammenfassung und Empfehlungen	8
A	Anhang	8
A.1	Zeichnungssatz	8

1 Zusammenfassung

In diesem Bericht wird die FEM-Berechnung des Druckhebels für den Schweißmanipulator mit einer Tragfähigkeit von 1500 kg vorgestellt. Ziel der Analyse war es, die strukturelle Integrität und die Belastbarkeit des Druckhebels unter dem maximalen Lastfall zu überprüfen. Die Ergebnisse zeigen, dass der Druckhebel den Anforderungen entspricht und die maximalen Spannungen und Verschiebungen innerhalb der zulässigen Grenzen liegen.

2 Aufgabenstellung

2.1 Problembeschreibung

Der Druckhebel ist ein kritischer Bestandteil des Schweißmanipulators und muss in der Lage sein, die maximale Traglast von 1500 kg zu tragen. Die strukturelle Integrität und Belastbarkeit des Druckhebels müssen unter Berücksichtigung der mechanischen Belastungen und der Betriebsbedingungen überprüft werden.

2.2 Zielsetzung

- Überprüfung der strukturellen Integrität und Belastbarkeit des Druckhebels
- Bestimmung der maximalen Spannungen und Verschiebungen unter dem maximalen Lastfall
- Sicherstellung, dass die Struktur den Anforderungen entspricht

2.3 Verwendete Software

- FEM-Software: Autodesk Nastran Kern in Fusion 360
- Version: 2.0.20970 x86_64

3 Modellbeschreibung

3.1 CAD-Modell

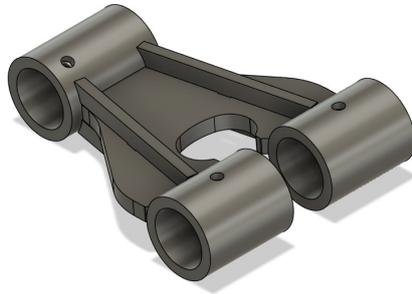


Abbildung 2: CAD-Modell der untersuchten Struktur

Das Model wurde für die Berechnung nachbearbeitet, Fasen und Rundungen wurden entfernt, um die Berechnung zu vereinfachen. Kontaktflächen der Einzelteile wurden als verbundene Kontaktflächen definiert.

3.2 Materialdaten

Blechkomponenten: Stahl S690 Buchsenmaterial: Stahl S355

Tabelle 1: Materialdaten der verwendeten Materialien

Material	Bezeichnung	E-Modul [GPa]	Poissonzahl	Dichte [kg/m ³]	Re [MPa]	Rm [MPa]
S355	Baustahl S355	210	0,3	7850	355	470–630
S690	Hochfester Stahl S690	210	0,3	7850	690	770–940

3.3 Randbedingungen

Der Hebel wurde ohne voreingestellte Randbedingungen analysiert, die angreifenden Kräfte summieren sich auf 0.

3.4 Vernetzung

77103 Tetrahedra : 100.0% of elements (100.0% of volume)
Face Angle min: 6.35, max : 164
Dihedral Angle min: 3.8, max : 174
Worst shape ratio : 38.8 on element 9720
Worst aspect ratio : 7.36 on element 299, shortest edge: 0.000125, longest : 0.009
Lowest collapse ratio : 0.0424 on element 9720
Worst Jacobian ratio : 1.2 on element 20138

Abbildung 3: Vernetzungsdetails



Abbildung 4: Darstellung des FE-Netzes 1

4 Lastfälle

4.1 Lastfall 1

Typ: maximale Belastung

- Die Maximalbelastung des Hebels beträgt 114kN auf Druck.
- Die Drucklast wurde mittels Lagerkräften an den Buchsen aufgebracht.

▣ **Bearing Load1**

Type	Bearing Load
X Value	114000 N
Y Value	0 N
Z Value	0 N

▣ **Selected Entities**

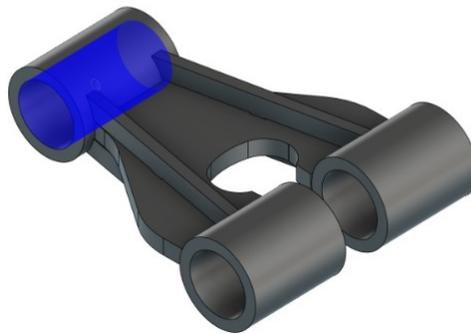


Abbildung 5: Darstellung der Lasten für Lastfall 1

▣ **Bearing Load2**

Type	Bearing Load
Magnitude	114000 N
X Value	-114000 N
Y Value	0 N
Z Value	0 N
A Angle	0 deg

▣ **Selected Entities**

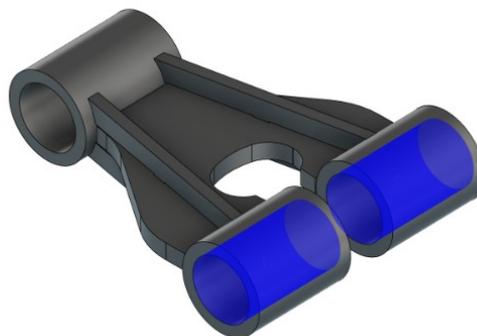


Abbildung 6: Darstellung der Lasten für Lastfall 1

4.1.1 Ergebnisse

- Maximale Verschiebung: 0.338 mm
- Maximale von Mises Spannung: 325 MPa

Total
[mm] 0 0,338

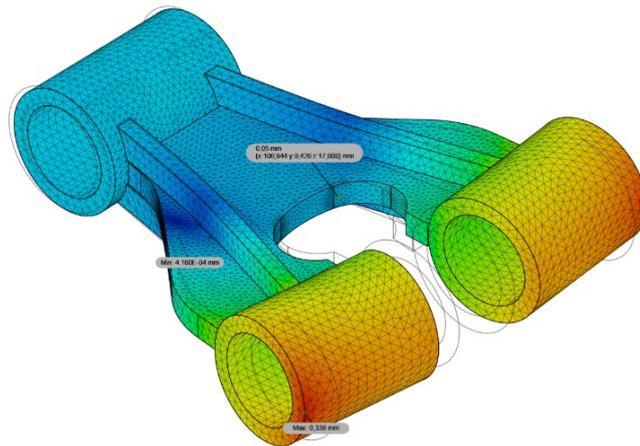


Abbildung 7: Verschiebungsplot für Lastfall 1

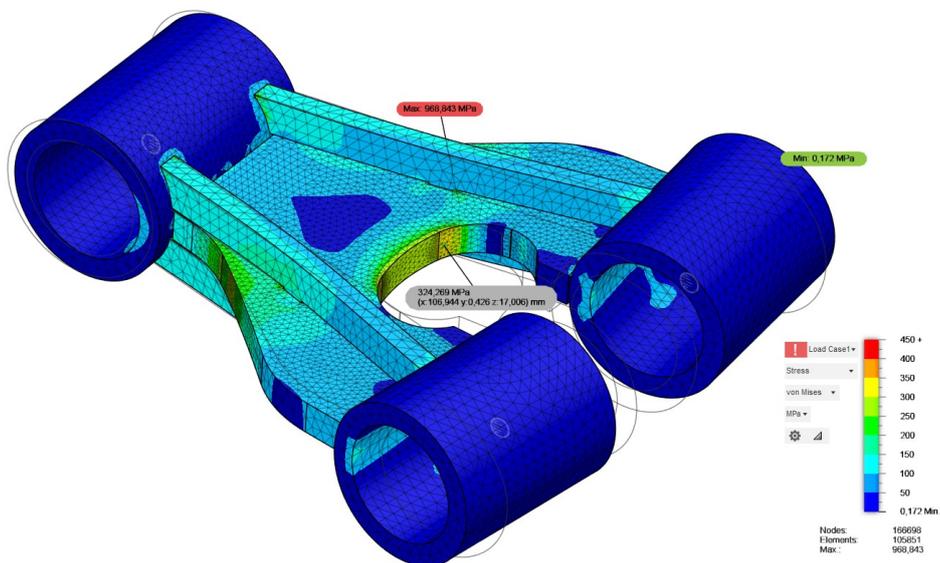


Abbildung 8: Von Mises Spannungsverteilung für Lastfall 1

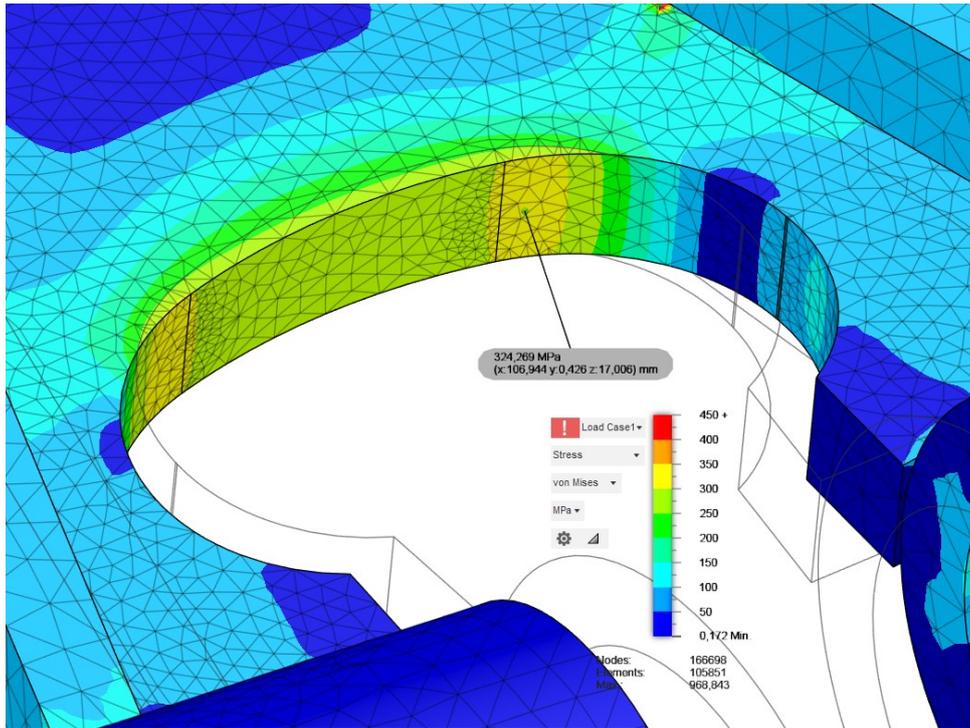


Abbildung 9: Detail Von Mises Spannungsverteilung für Lastfall 1

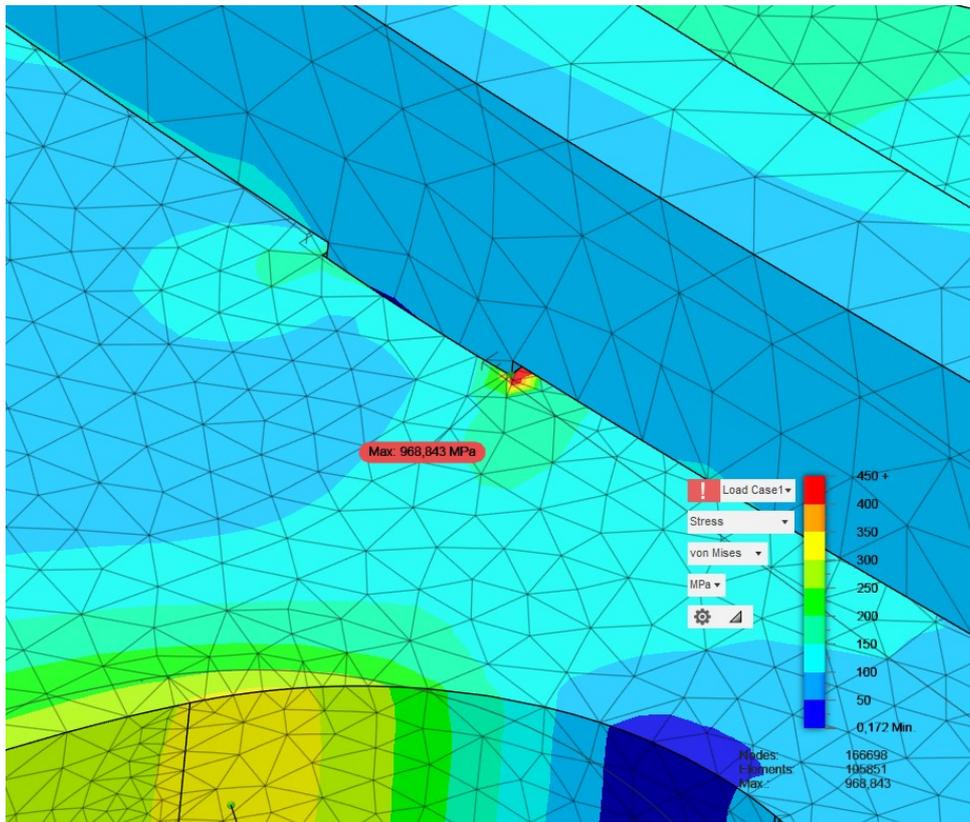


Abbildung 10: Stelle mit maximaler Von Mises Spannung für Lastfall 1

4.2 Lastfall Fazit

- Die maximale Verschiebung liegt unterhalb der zulässigen Grenzen.
- Die maximale von Mises Spannung liegt innerhalb der zulässigen Grenzen von S690.
- Der Sicherheitsfaktor zur Streckgrenze beträgt 2.94.
- Die Stelle mit maximaler Spannung dieses Lastfalles kann als singulärer Punkt betrachtet werden der unrealistische Spannungswerte hervorruft.

5 Zusammenfassung und Empfehlungen

- Die Analyse für den betrachteten Lastfall ergab keine kritischen Spannungen oder Verschiebungen. Der Hebel ist für die betrachteten Belastungen ausreichend dimensioniert.

A Anhang

A.1 Zeichnungssatz