

# Lid Lifter

## Entwicklung einer Hebevorrichtung für den Einsatz in der Halbleiterindustrie

### Diplomanden



Fabian Heeb



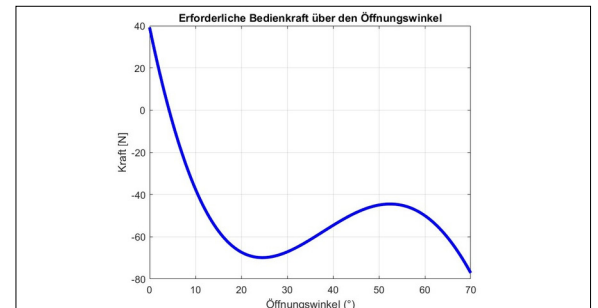
Philipp Zingg

**Ausgangslage:** In der Halbleiterindustrie werden für die Beschichtung von Siliziumwafern komplexe Fertigungsanlagen verwendet, bei welchen unter anderem zahlreiche Anbauteile des Industriepartners VAT Vakuumventile AG eingesetzt werden. Zur Wartung und Reinigung dieser Anlagen müssen Deckel mit einem Gewicht von bis zu 75kg angehoben werden. Dazu werden spezifische Hebevorrichtungen eingesetzt, auch die Firma VAT bietet dazu eine eigene bewährte Lösung an. Ziel dieser Bachelorarbeit ist es, ein kostenoptimiertes Konzept für die bisher genutzte Hebevorrichtung zu entwickeln und dieses in Form eines funktionalen Prototyps umzusetzen, der in der Lage ist, ein Deckelgewicht von 75 kg zu heben. Dabei sind die branchenüblichen Normen und Richtlinien der Halbleiterindustrie zu berücksichtigen, welche Aspekte der Sicherheit und Ergonomie aber auch der Materialwahl im Reinraum beinhalten.

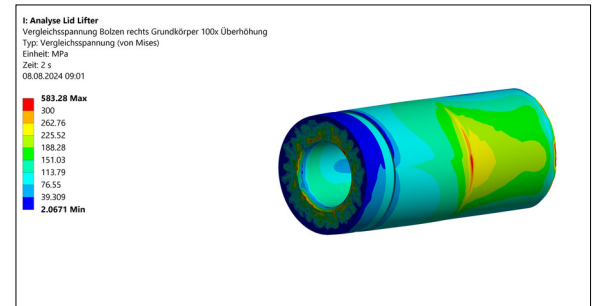
**Vorgehen:** Anfänglich wurde eine Vorarbeit geleistet, die eine Konkurrenz- und Patentanalyse, den Stand der Technik sowie die Konzeptfindung umfasste. Diese Vorarbeit führte zur Entwicklung eines neuen Konzepts, bei dem die Öffnungsbewegung des Deckels durch Gasdruckfedern unterstützt wird. Die dafür erforderliche Bedienkraft wurde mithilfe von MATLAB berechnet und visualisiert. Um einen benutzerfreundlichen Montageprozess sicherzustellen, wurde zudem ein Konzept für eine Montagevorrichtung entwickelt. Die Umsetzung der neuen Hebevorrichtung mit Gasdruckfedern sowie der Montagevorrichtung erforderte eine konstruktive Neugestaltung sowie eine Festigkeitsanalyse mithilfe der Finite-Elemente-Methode. Abschliessend wurden sämtliche Bauteile gefertigt und zu einem Prototyp montiert.

**Ergebnis:** Die anschliessende Funktionsprüfung wurde erfolgreich abgeschlossen, sämtliche Festanforderungen konnten als erfüllt angesehen werden. Das neue Konzept überzeugt durch eine ergonomische Handhabung und ist flexibel auf unterschiedliche Deckelgrößen anpassbar. Erkenntnisse aus der Funktionsprüfung und mögliche Optimierungen am Prototyp wurden als Empfehlungen für künftige Weiterentwicklungen an den Industriepartner weitergegeben.

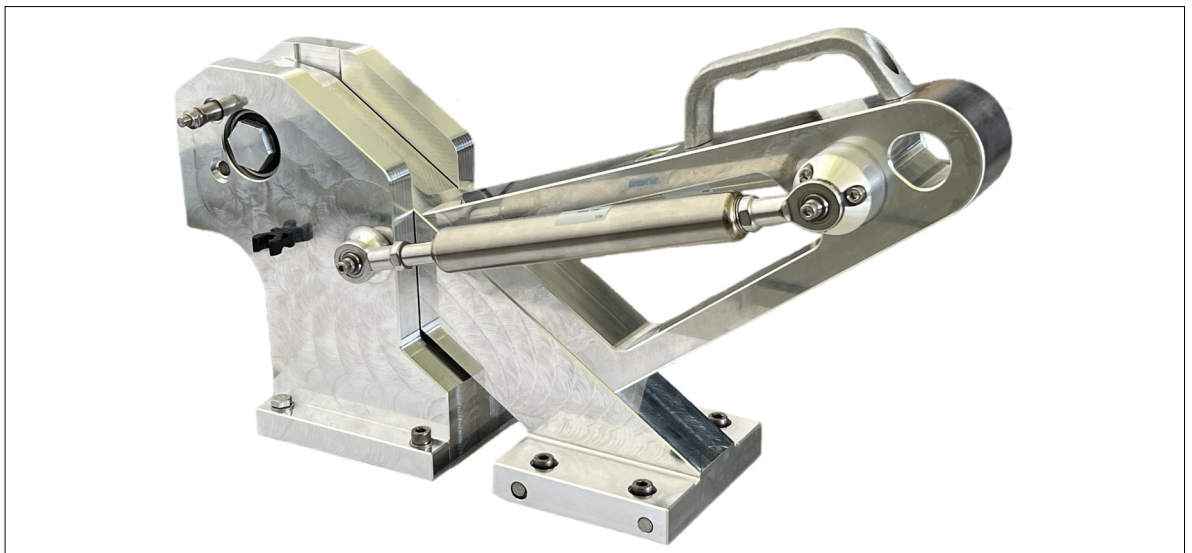
### Berechneter Kraftverlauf mittels MATLAB Eigene Darstellung



### Festigkeitsnachweis kritischer Bauteile mittels Finite-Elemente-Methode Eigene Darstellung



### Realisierter Prototyp des erarbeiteten Konzepts Eigene Darstellung



Referent  
Prof. Roland Egli

Korreferent  
Markus Wüst

Themengebiet  
Maschinenbau

Projektpartner  
VAT Vakuumventile  
AG, Haag, SG