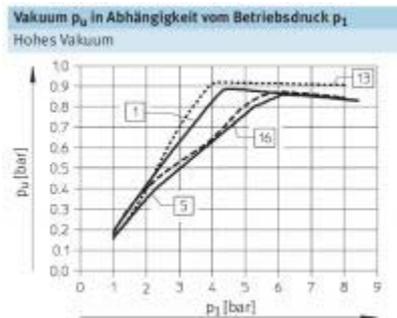


# Vakuumpanner

## Hinführung zur Problemstellung



## Die Magdeburger Halbkugeln von Otto von Guericke

Otto von Guericke (1602-1686) inszeniert um 1656 in Magdeburg ein aufsehen erregendes Experiment mit zwei Kupferschalen: Mit einer »umgekehrten« Feuerspritze pumpt Guericke die Luft aus den lose aneinander liegenden Halbkugeln. Dann spannt er an jede Kupferschale acht Pferde und treibt sie an. Den Pferden aber gelingt es nicht, diese voneinander zu trennen. Das Gewicht der Luft auf den Halbkugeln, der Luftdruck, ist stärker.



## Das Projekt Vakuumpanner

### Lastenheft

Für das Spannen von Plexiglas (PMMA) Plättchen zur Herstellung von Schlüsselanhängern sind Vakuumpannvorrichtungen zu entwickeln. Folgende Kundenanforderungen müssen zwingend erfüllt werden.

#### 1. Auftrag analysieren

Der Unterdruck wird durch Vakuumsaugdüsen der Fa. Festo, Nennbetriebsdruck 6 bar, siehe technisches Datenblatt erzeugt.

Der Anschluss der Saugdüsen erfolgt über Standardschläuche und Standardnippel (eine Schraubsteckverbindung M5 pro Gruppe) der Fa. Festo, ein Muster zur Maßaufnahme ist vorrätig.

Die Rohteilgröße der Kunststoffplättchen in mm beträgt:  $75+5$ ,  $50+5$ ,  $3\pm 0,1$ ; die Spannvorrichtung muss sowohl für die Mindest- als auch für die Maximalrohteilgröße zu verwenden sein.

Die Spannvorrichtung muss für unterschiedlichste Schlüsselanhängerausführungen geeignet sein.

Die Komplettbearbeitung des Werkstücks soll in einer Aufspannung erfolgen.

Die Oberfläche der Rohteile darf durch den Spannvorgang nicht beschädigt werden.

Die Spannvorrichtung muss aus dem Halbzeug AlCuMgPB Flach, Querschnitt 60 x 15 mm hergestellt werden, eine Maximallänge des Halbzeugs 100 mm.

Die Spannvorrichtung muss ein sicheres Spannen, bei möglichst großer Spannkraft gewährleisten. Die Spannkraft ist durch Rechnung nachzuweisen.

Die Handhabung der Spannvorrichtung soll bedienerfreundlich sein. (Maße zur Nullpunktverschiebung, Ausrichtung in der CNC-Maschine, Werkstückanschlag ...).

Die Spannvorrichtung soll in einem kleinen Maschinenschraubstock bedienerfreundlich gespannt werden. (Spanbackenbreite 60 mm, Leistenhöhe 16 mm)

Die Anlage muss störungssicher und wartungsarm sein.

Umweltschutz und Arbeitssicherheit müssen berücksichtigt werden.

#### 2. Technische Systeme planen

Der Kunde fordert, dass vor der Fertigung der Spannvorrichtung ein Lösungsvorschlag (pro Gruppe) ausgearbeitet und dem Kunden zur Entscheidung präsentiert wird.

Zum Termin der Kundenentscheidung müssen folgende Unterlagen in einer Präsentationsmappe (geklammert oder im DIN A4 Schnellhefter) abgegeben werden. Deckblatt (mit den Namen aller Gruppenmitglieder)

Umfangreiche Ideensammlung zu den Anforderungen mit einer Kreativmethode.

Aussagekräftige Bewertung der Lösung durch Prüf- / Bewertungslisten  
Deutliche, aussagekräftige Funktionsskizze (Plakat oder DIN A4 Blatt)  
Beschreibung, wie die Anforderungen 1. umgesetzt werden sollen.  
Konzept und Berechnung, wie ein sicheres Spannen (maximale Spannkraft) erreicht werden kann.  
Abschätzung der größten Störfaktoren durch die Darstellung im Ishikawa Diagramm

### 3. Kundenauftrag realisieren

Zur Realisierung des Auftrags müssen folgende Arbeiten bzw. Unterlagen erstellt werden.  
Projektstrukturplan oder Netzplan zu allen erforderlichen Arbeiten bis zur Übergabe des Produkts an den Kunden mit Zeitplanung oder Balkenplan.

Risikoanalyse

Normgerechte, vollständige technische Zeichnung zur Herstellung der Spannvorrichtung.  
Angabe der technischen Daten (Luftverbrauch, Vakuum (in %), Evakuierungszeit, Saugvolumenstrom).

Nachweis, ob der Kompressor den geforderten Luftverbrauch liefern kann.

Berechnungen zur Spannkraft

Berechnungen zu Schnittdaten

CNC-Programme

Bedienungsanleitung zum sicheren Gebrauch der Spannvorrichtung

Präsentationsunterlagen zur Vorstellung des Produkts (z. B. Plakat)

Das Produkt Vakuumspanner

### 4. Optimierung des Vakuumspanners

Sammeln Sie Ideen in welchen Bereichen der Vakuumspanner verbessert werden kann (Kreativmethode).

Erstellen Sie eine Liste von Änderungen, sortiert nach den Maßnahmen mit dem höchsten Wirkungsgrad.

Führen Sie ein Fachgespräch über ihre Änderungsvorschläge mit dem Lehrer.

Stellen Sie nun den optimalen Vakuumspanner her; oder eben nicht - falls Sie die entscheidende Lehrkraft (den Kunden) nicht überzeugen konnten.