

Präzisionswaage

Präzise Gewichtsmessungen sind heutzutage in verschiedenen Bereichen, wie der pharmazeutischen Industrie zur Herstellung von Medikamenten oder in der medizinischen Diagnostik bei der Analyse von Proben, entscheidend. In diesen Bereichen können in Zukunft quantenbasierte Messtechniken zum Einsatz kommen, welche die Prinzipien der Quantenmechanik nutzen, um extrem präzise Messungen von Masse und Gewicht durchzuführen. Quantenwaagen mit supraleitenden Schwingern zum Beispiel gehören heutzutage zu den empfindlichsten Waagen der Welt. Die zu messende Masse wird bei diesen Waagen auf einen supraleitenden mechanischen Schwinger gelegt. Diese Waagen können Massenunterschiede von weniger als 1×10^{-18} g detektiert werden, sodass sogar die Masse eines Moleküls oder eines Nanopartikels bestimmt werden kann. Mit diesen quantenbasierten Technologien ist es somit möglich die kleinsten Änderungen in der Masse zu erkennen.

Aufgabe: Ziel ist es, eine möglichst präzise arbeitende Waage, mit deren Hilfe zwei sehr unterschiedliche Massen bestimmt werden können, zu konstruieren und bauen.

- Es sollen zwei unterschiedliche Massen m_1 und m_2 (werden beim Wettbewerb zur Verfügung gestellt) möglichst präzise ermittelt werden. m_1 wiegt zwischen 1 und 10 Gramm und m_2 wiegt zwischen 10 und 100 Gramm.
- Aufbau und Konstruktion der Waage sind völlig freigestellt.
- Die Waage muss eine Auflagefläche von 2 cm x 2 cm haben, auf der die Testmassen aufgelegt werden können.
- Nachdem eine der Testmassen aufgelegt wurde, darf an der Waage nicht mehr manipuliert werden; es dürfen insbesondere keine Gegengewichte hinzugefügt/entfernt werden.
- Es dürfen keine Bausätze und Teilbausätze von Waagen sowie Komponenten fertiger Waagen verwendet werden.

Bewertungskriterien:

- Messgenauigkeit der Waage (100 %) bestimmt aus dem Durchschnittswert der relativen Abweichung der beiden Messwerte vom durch eine kommerzielle Referenzwaage bestimmten Gewicht der Testmassen.
- Kreativität und Originalität können mit Sonderpreisen ausgezeichnet werden

Exponate, die nicht alle in der Aufgabenstellung explizit erwähnten Punkte erfüllen, werden nach Ermessen der Jury disqualifiziert oder mit einem Fehleraufschlag versehen.