



TECHNISCHE UNIVERSITÄT CHEMNITZ

Fakultät für Maschinenbau | Institut für Strukturleichtbau

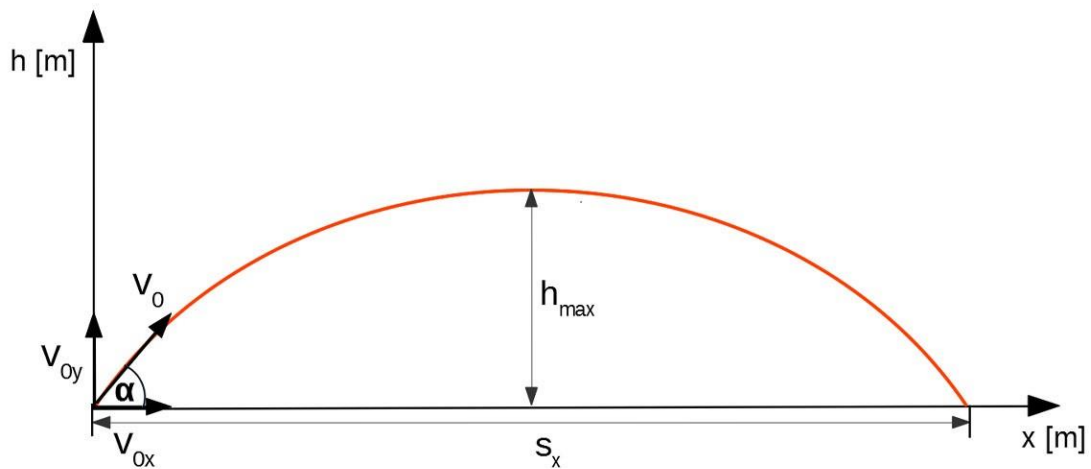
Protokoll zum Praktikum

Analyse des Einflusses von antiken *Halteres*
auf die Leistung im Standweitsprung

Name: Jonathan Fischer

Matrikelnummer: 640176

Vorbereitungsaufgabe 1



(Quelle: <https://technikermathe.de/ph3-20-schraeger-wurf/>, 14:10 Uhr 17.11.2020)

Physikalischer Ansatz:

Schiefer Wurf

- => Ausgangshöhe = 0
- => Annahme freier Fall in y-Richtung
- => Anfangsgeschwindigkeit in v_{0x} und v_{0y} zerlegt
- => in horizontaler Richtung gilt $x(t)=v_{0x} \cdot t$
- => in vertikaler Richtung gilt $y(t)=v_{0y} \cdot t - (g/2) \cdot t^2$
- => Sprunghöhe $h_{\max} = (v_0^2 \cdot \sin^2 \alpha) / (2 \cdot g)$
- => Weite $s = (v_0^2 \cdot \sin^2 \alpha) / g$

Startgeschwindigkeit v_0 ist annähernd definiert durch $v_{0\text{Körper}}$ und $v_{0\text{Arm}}$.

$$v_0 = a \cdot t \text{ mit } a = F/m$$

$$F = F_{\text{Bein}} + F_{\text{Arm}}$$

$$F_{\text{Bein}} = \text{konstant}$$

$$F_{1\text{Arm}} = 0$$

$$F_{2\text{Arm}} = m_{\text{Arm}} \cdot v^2 / r_{\text{Arm}} \quad (\text{Zentripetalkraft})$$

$$F_{3\text{Arm}} = (m_{\text{Arm}} + m_{\text{Gewicht}}) \cdot v^2 / r_{\text{Gewicht}}$$

(Quelle: Praktikum, Analyse des Einflusses von antiken Halteres auf die Leistung im Standweitsprung)

$$\text{Absprungkraft} \Rightarrow F_{\text{Sprung}} = F_{\text{Bein}} + F_{\text{Arm}} + F_{\text{Halteres}}$$

$$\text{Schwungradradius} \quad r_a = \text{länge Oberarm}$$

$$r_h = 2 \cdot r_a = \text{länge Oberarm} + \text{länge Unterarm}$$

$$F_A = (m_A \cdot v_A^2) / r_H \quad ; \quad F_H = (m_H \cdot v_H^2) / r_H = (m_g \cdot (2 \cdot v_A)^2) / (2 \cdot r_A)$$

Sprung 1 (ohne Arme): => nur F_B

Sprung 2 (mit Arme): => F_B+F_A $(F_B+F_A)/F_B$

Sprung 3 (mit Halteres): => $F_B+F_A+F_H$ $(F_B+F_A+F_H)/F_B$

Zu Sprung 2: $(F_B+F_A)/F_B = 1+(F_A/F_B) = 1+((m_A*v_A^2)/F_B)$

Zu Sprung 3: $(F_B+F_A+F_H)/F_B = 1+(v_A^2(m_A+(2*m_H)))/(r_A*F_B)$

Vorbereitungsaufgabe 2

Der Weg s_x nimmt unter den Einsatz von Halteres zu da durch diese eine Kraft F_H wirkt welche in den vorherigen Sprüngen nicht gewirkt hatte. Somit wird zu den Kräften F_B (Beinkraft) und F_A (Armkraft) die Kraft der Halteres dazu addiert, was zur Folge hat dass der zurückgelegte Weg zunimmt.

Praktikumsaufgabe

5.1 Dokumentation

Verwendete Materialien: Zollstock zur Messung der Sprungweite
Hanteln (1kg) als „Halteres“

Der Zollstock wurde auf den Boden gelegt, so dass er genau an einer Kante anlag. Gesprungen wurde jedesmal unmittelbar neben dem Zollstock. Erst wurden 3 Sprünge durchgeführt, wobei die Arme vor der Brust verschränkt wurden, sodass kein Schwung geholt werden konnte. Anschließend wurden weitere drei Sprünge absolviert, bei welchen die Arme zum Schwung holen erlaubt waren. Zuletzt sprang man drei mal mit den Zusatzgewichten in den Händen. Bei jedem Sprung wurde die Länge von der hintersten Ferse abgelesen wobei folgende Werte entstanden sind.

Prüfprotokoll

Angaben zur Versuchsperson

Gewicht: 82 kg

Körpergröße: 186 cm

Länge Unterschenkel: 44 cm

Länge Oberschenkel: 37 cm

Länge Unterarm: 25 cm

Länge Oberarm: 29 cm

Rotationsgeschwindigkeit Hand ohne

Zusatzgewicht: $\sim 87,27 \text{ s}^{-1}$

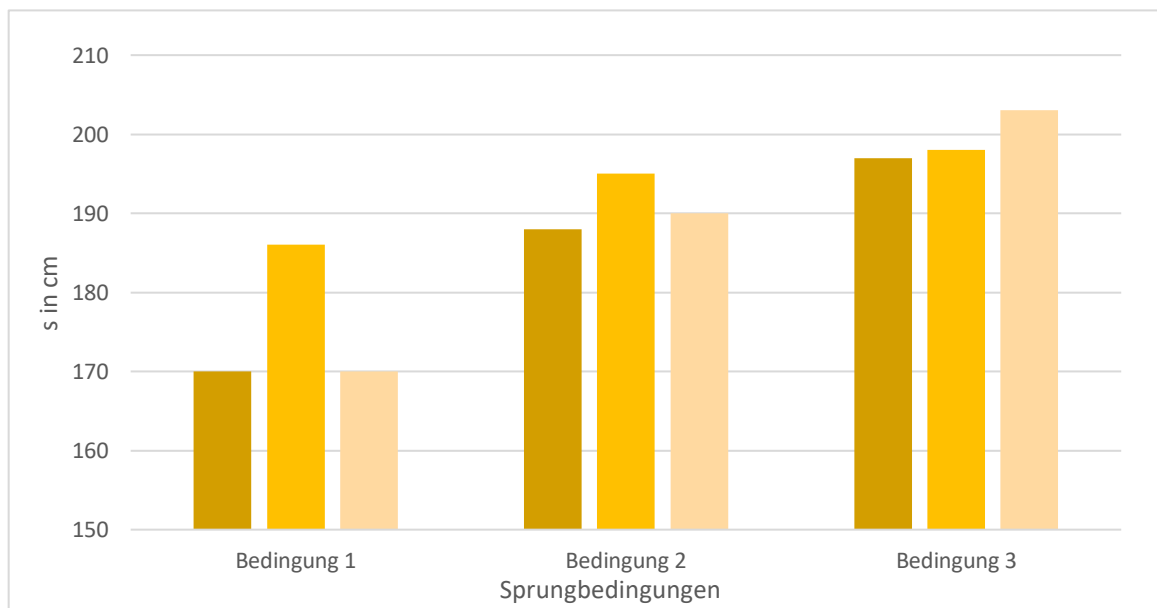
Rotationsgeschwindigkeit Hand mit

Zusatzgewicht: $\sim 78,54 \text{ s}^{-1}$

Sprungweite [cm]:

Versuch	1	2	3	4	5	6	7	Mittelwert K
Bedingung								
1	170	186	170					~ 175
2	188	195	190					191
3	197	198	203					~ 199

Diagramm



5.6 Diskussion

a) Die Wahl des Untergrundes könnte entscheidend für den Versuch sein, da ein zu rutschiger Boden ersten zu Verletzungen führen könnte und zweitens auch das Ergebnis beeinflussen kann. Außerdem kann auch das Wetter eine Rolle spielen insofern man den Versuch an der frischen Luft durchführen möchte.

b) Ein Sprung ohne Mithilfe des Armschwunges durchzuführen fühlt sich sehr hilflos an. Umso natürlicher fühlt es sich wiederum mit dessen Unterstützung an. Insbesondere die Landung gestaltet sich deutlich einfacher, da das Ausbalancieren hierbei nicht so lange dauert. Durch die Zusatzgewichte ist dennoch grade während des Sprunges ein deutlicher Unterschied zu vernehmen. Es wird je nach Gewicht erkenn- und spürbar mehr Schwung geholt. Schon bei der Landung war schnell klar, dass die Sprungweite zugenommen haben muss.

c) Es ist immer sinnig sich vorsichtig an seine maximale Sprungweite, mittels mehrerer Testsprünge, heranzutasten, einfach um ein Gefühl zu bekommen, wie man am besten Schwung holt bzw. am besten und sichersten landet. Grade für die eher ungewohnten Situation wie den ersten und den dritten Sprung ist es wichtig nicht gleich mit voller Kraft zu springen.