

Schaukelabsprung

Den Schaukelabsprung wählten wir, weil es ein einfacher Vorgang zu sein schien, den wir gerne beschreiben wollten. Wir überlegten uns, dass sich die Schaukelbewegung aus einer Pendelbewegung und einem schiefen Wurf zusammensetzt. Um das Experiment so genau wie möglich durchzuführen haben wir die Schaukel durch einen Ball ersetzt und den Absprung als Loslassen des Pendels simuliert, wie in Abbildung 1 angedeutet ist.

Für unser Experiment haben wir ein Pendel mit der Länge 40 cm genommen und auf einer Höhe von 90 cm befestigt.



Theorie

Wir haben die Formel für die Flugparabel hergeleitet, deren Startpunkt vom Abwurfwinkel abhängig ist. Die Geschwindigkeit im Startpunkt wurde durch die Ableitung der Pendelgleichung bestimmt. Wenn man diese Formeln zusammenfügt kommen wir auf diese Formel:

$$y = (x - l \cdot \sin(\alpha_0)) \cdot \tan(\alpha_0) - \frac{1}{2 \cdot l \cdot \left(2\pi \frac{-\gamma \cdot \sin\left(\cos^{-1}\left(\frac{\alpha_0}{-\gamma}\right)\right)}{360^\circ} \right)^2} \cdot (x - l \cdot \sin(\alpha_0))^2 + h - l \cdot \cos(\alpha_0)$$

Wenn diese Formel Null setzen und nach x auflösen erhalten wir die Weite.

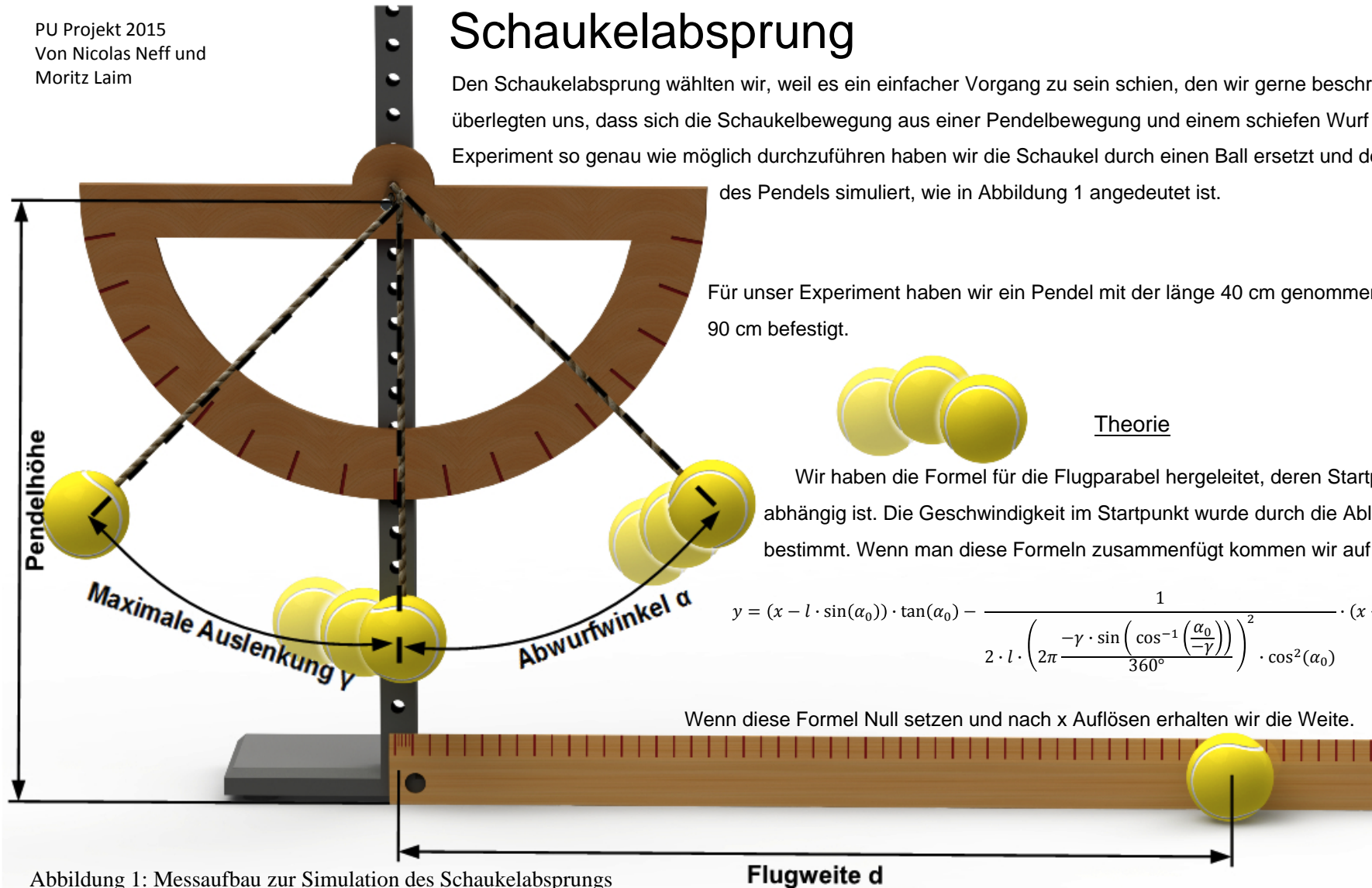


Abbildung 1: Messaufbau zur Simulation des Schaukelabsprungs

Auswertung und Schlussfolgerung

Da die Fragestellung nicht geschlossen gelöst werden konnte, mussten wir durch Ausprobieren versucht den optimalen Absprungwinkel zu bekommen. Dazu haben wir im Geogebra die Formel eingegeben und bei einer maximalen Auslenkung von 70° den optimalen Winkel von 28.6° bekommen. Diesen haben wir mit unserer Formel noch einmal verfeinert und den exakteren Winkel von 28.7° bekommen mit einer Weite von 108.21 cm.