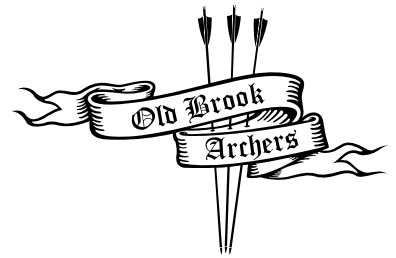


Pfeilrotation



Technische Daten Bogen/Pfeil

Pfeil	Easton A/C/E
Spine	720/C5
Schaftlänge	708 mm
Spitze / Insert	46 gn / 59 gn
Federn	Elite Spin Wing 1 3/4"
<hr/>	
Bogen	68"
Wurfarme	36/34 lbs
Sehne	BCY-X
Nockpunkt	Beiter
<hr/>	
Ort	Indoor
Distanz zur Scheibe	18 Meter

Messwerte

Abgabegeschwindigkeit	53.88303920 m/s
Aufschlaggeschwindigkeit (18 m)	53.62078923 m/s
Flugzeit	0.334883721 s
1. Rotation	0.020748882 s
2. Rotation	0.018593154 s
3. Rotation	0.014551164 s
4. Rotation	0.011721771 s
5. Rotation	0.010643907 s
6. Rotation	0.009700776 s
7. Rotation	0.009161844 s
weitere Rotationen	keine Messwerte vorhanden
letzte Rotation	0.007275582 s

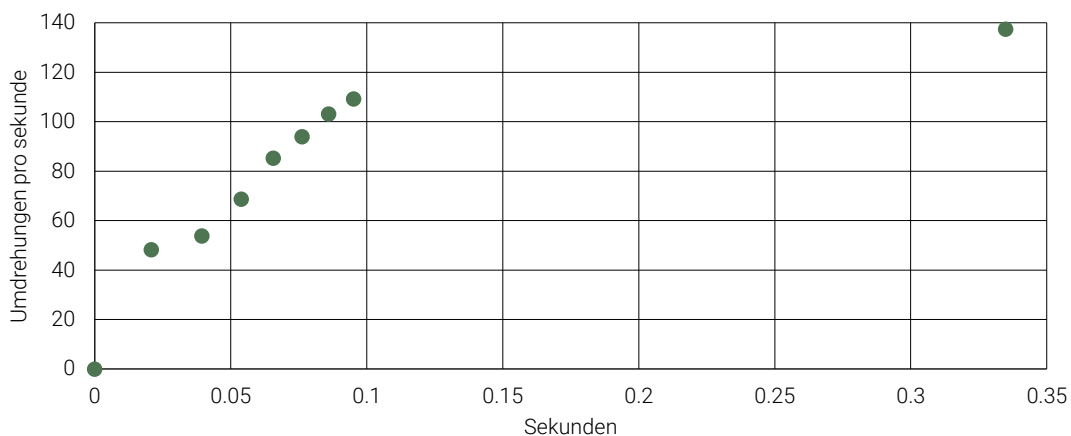
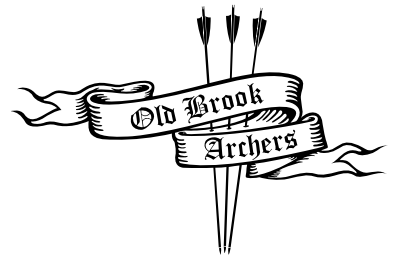


Abbildung 1: Pfeilumdrehungen pro Sekunde (Messwerte)



Berechnungen

Rotationsgeschwindigkeit nach 18 m:

$$\frac{1}{0.007275582} = 137.446 \frac{1}{s} = 8246.763 \frac{1}{min}$$

Näherungsformel für Pfeilrotation (18 m)

Eine Exponentialfunktion scheint eine gute Basis für die Näherungsformel zu sein. Für die Annäherung wird eine maximale Rotation von 139 Umdrehungen pro Sekunde angenommen:

$$y = \left(1 - e^{-\frac{40x}{3}}\right) 139$$

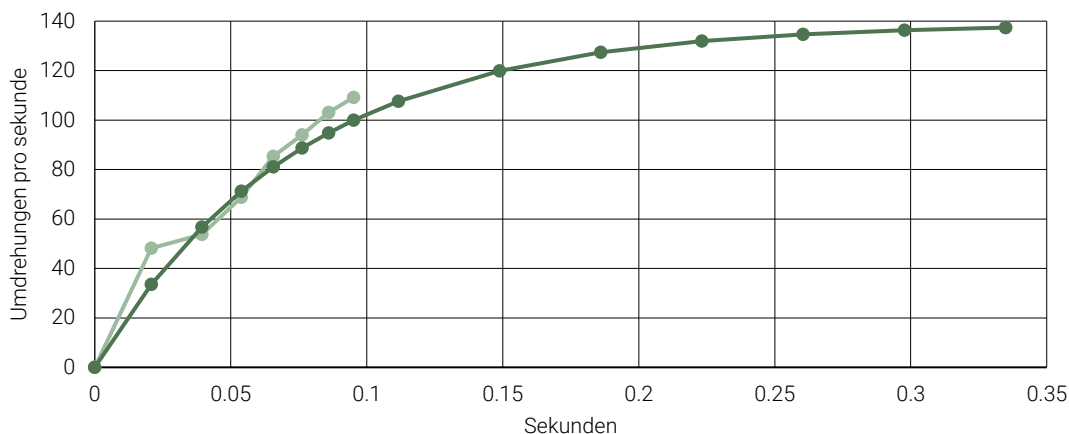


Abbildung 2: Näherungsformel für Pfeilrotation auf Basis von Messwerten

Auf Basis der Näherungsformel kann die Anzahl der Pfeilrotationen für die gesamte Flugdauer berechnet werden:

$$\int_0^{0.334883721} \left(1 - e^{-\frac{40x}{3}}\right) 139 dx = \frac{417e^{-\frac{111627715}{24999957}}}{40} + \frac{6020629181}{166666380} = \mathbf{36.244}$$

Bemerkungen

Die ersten 120° der Drehung waren auf den Videos nicht sauber sichtbar und fehlen in der Messung.

Die Rotationsgeschwindigkeit nimmt auch nach 18 Meter noch weiter zu, wobei die maximale Rotationsgeschwindigkeit nicht ermittelt werden konnte.

Bei der Näherungsformel sind die fehlenden Messwerte für die ersten 120° kompensiert. Die Formel gilt aber nur für die im Experiment verwendete Distanz von 18 m.

Quelle Messdaten: Highspeed Video Aufnahmen mit 7'500 fps bis 16'000 fps

Quelle Integral Berechnungen: <https://www.integral-calculator.com>