

## Systemvalidierung von Vmaxpro im olympischen Reißen

Für die kontinuierliche Qualitätssteigerung von Vmaxpro ist ein Prüfstand konstruiert worden, mit Hilfe welchem real durchgeführte Übungen beschleunigungsgetreu und mit sehr hoher Wiederholungspräzision ausgeführt werden können. Untersuchungen der Validität sind somit ohne Referenzsystem und ohne die Variabilität des Menschen durchzuführen. Der Aktionsradius des Prüfstandes beträgt 20x80 cm. Es werden die translatorischen Bewegungsanteile der Vertikalen, Sagittalen sowie die Rotation um die Hantellängsachse ausgeführt.

### Methodik

**Proband:** Diese Untersuchung basiert auf den Rohdaten einer Wiederholung olympisches Reißen von Max Lang mit einem Gewicht von 40 kg.

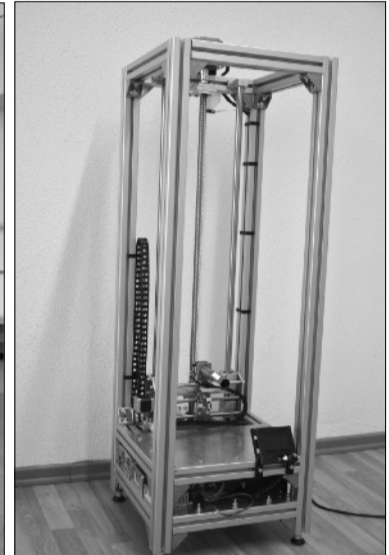
**Durchführung:** Es wurden insgesamt 50 identische Wiederholungen des Reißen beschleunigungsgetreu mit einer Skalierung von 60% aus einer Ruheposition durchgeführt.

**Messsysteme:** Das einzige verwendete Messsystem ist das zu validierende Vmaxpro System, welches im Prüfstand wie auf einer Langhantel magnetisch fixiert wird.

**Statistik:** Die statistischen Mittel beschränken sich im Rahmen dieser Validierung auf die qualitative graphische Darstellung der Hanteltrajektorie sowie die quantitative Betrachtung der skalaren Werte  $v_{\emptyset}$ ,  $v_{max}$  und  $s_{max}$ .



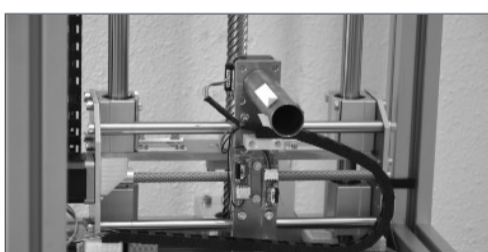
Wiederholung olympisches Reißen von Max Lang.



Prüfstand mit einem Bauraum von 80x20 cm und 3 Freiheitsgraden.

### Ergebnisse

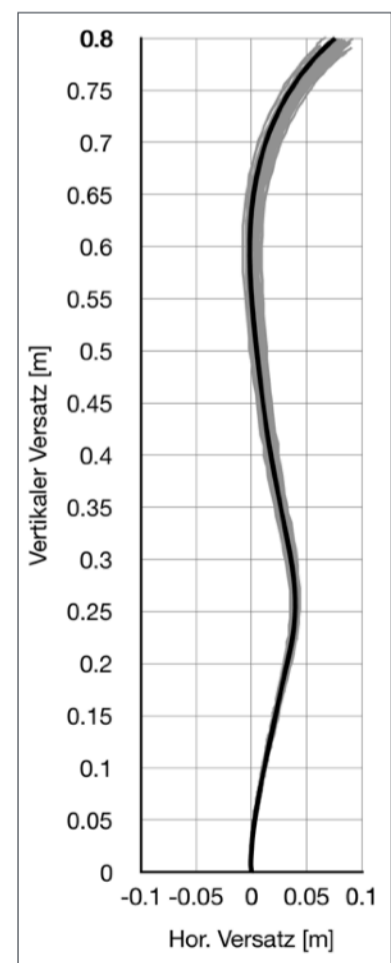
Die Ergebnisse zeigen die sehr hohe Validität und Reliabilität des Messsystems Vmaxpro beim Einsatz im olympischen Reißen. Mit einer Standardabweichung von nur 3 mm/s in der Maximal- und 1 mm/s in der Durchschnittsgeschwindigkeit genügen die Geschwindigkeitswerte den trainingswissenschaftlichen und trainingspraktischen Anforderungen in vollem Maße. Auch die maximale Zughöhe, wird mit nur 3 mm in der Standardabweichung hochgenau erfasst.



Hantelstangenaufnahme des Prüfstandes mit drei Freiheitsgraden.

	$\emptyset$	min	max	$\sigma$
<b><math>v_{max}</math></b>	1.083	1.074	1.088	0.003
<b><math>v_{\emptyset}</math></b>	0.481	0.478	0.484	0.001
<b><math>s_{max}</math></b>	0.796	0.787	0.803	0.003

Statistische Ergebnisse.  
 $\emptyset$ : Mittelwert, **min**: Minimum, **max**: Maximum,  $\sigma$ : St.Dev.



Hanteltrajektorien der 50 Wdh. mit Referenzkurve des Prüfstandes.

### Diskussion

Der Prüfstand stellt Idealbedingungen für ein Messsystem wie Vmaxpro dar, da ein Start aus absoluter Ruhelage sichergestellt ist. Die Ergebnisse sind jedoch aufgrund beschleunigungsgetreuer Nachbildung des realen Versuchs aussagekräftig und ermöglichen eine sehr hohe Anzahl an Stichproben und damit belastbare Aussagen. Auf Basis solcher Untersuchungen sind stetige Optimierungen unserer Algorithmen möglich.