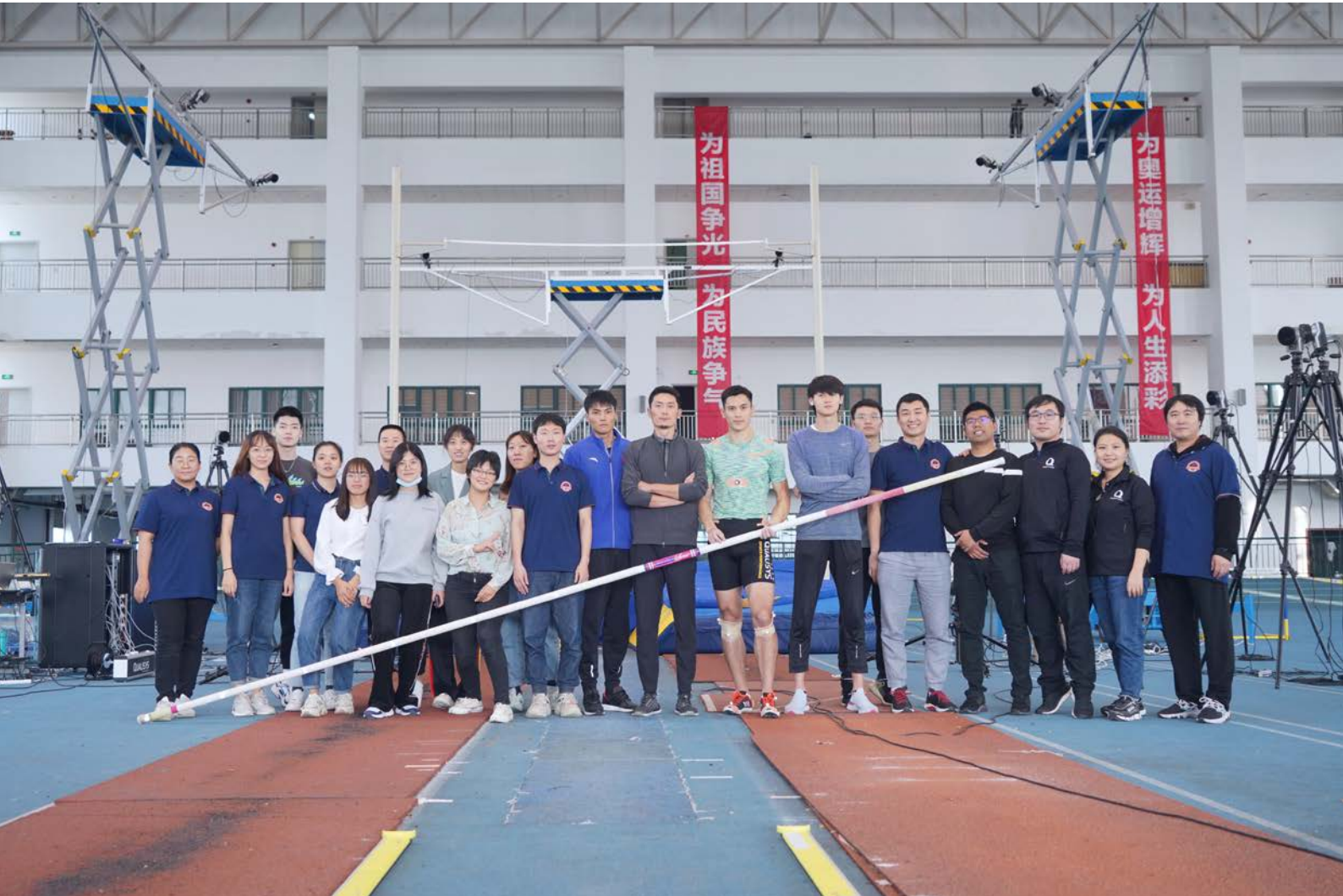


KISTLER

measure. analyze. innovate.



Die Latte höher legen

Die Shanghai University of Sport erforscht den Stabhochsprung mit Kraftmessplatten von Kistler





Der komplexe Ablauf eines Stabhochsprungs mit Anlauf, Einstieg, Hochdrücken und Überqueren der Latte lässt sich nur mit sehr empfindlichen und präzisen Messinstrumenten adäquat erfassen.

Gemeinsam mit Kollegen und Studierenden untersucht Prof. Liu Yu in Shanghai den Stabhochsprung und die Leistung von Spitzensportlern. Unterstützt wird das Team dabei von Kraftmessplatten von Kistler – darunter eine Neuentwicklung für den Einstichkasten –, die entscheidende biomechanische Daten des komplexen Bewegungsablaufs liefern.

Stabhochsprung nimmt auch innerhalb der Leichtathletik eine Sonderstellung ein. In weniger als einer Minute muss der Sportler eine technisch schwierige Abfolge aus verschiedenen Bewegungsabläufen meistern: Anlauf mit dem Stab, Einstechen, Hochdrücken, dann die Drehung mit dem Überqueren der Latte und zuletzt die sichere Landung. Für die Athleten bedeutet das nicht nur hohe Anforderungen in Bezug auf die rein physische Leistungsfähigkeit, sondern erfordert – gerade aus Trainersicht – ein volles Verständnis der Dynamik des Bewegungsablaufs.

Seit 2018 hat das Sports Performance Research Center (SPRC) der Shanghai University of Sport (SUS) in mehreren Projekten mit Hochleistungssportlern aus China und dem Ausland die gesamte Bandbreite der Bewegungen beim Stabhochsprung analysiert und aufbereitet. Entscheidend zum Verständnis der plötzlichen Kraftveränderungen beigetragen haben – dank ihrer großen Genauigkeit beim Vermessen dynamischer Abläufe und der einfachen Installation – die biomechanischen Kraftmessplatten von Kistler.

Grundlagenforschung und Elitförderung im Sport

Gegründet vor fast 70 Jahren, ist die SUS eine der ältesten höheren Ausbildungsstätten für Sport in China. 2003 kam das SPRC hinzu und wurde dank staatlicher und kommunaler Mittel mit einer erstklassigen Halle inklusive biomechanischer

Ausrüstung ausgestattet. Geforscht wird hauptsächlich in drei Bereichen: zum Ersten die wettbewerbsorientierte Biomechanik für Top- und Nationalmannschaftsathleten – und natürlich ihre Trainer –, um deren Leistungen und athletischen Fähigkeiten im Allgemeinen zu verbessern. Den zweiten Schwerpunkt bildet die biomechanisch informierte Zusammenarbeit mit Herstellern von Sportbekleidung wie Schuhen, Trikots und Schutzausrüstung, um Verletzungen von Athleten zu vermeiden und deren Leistung zu fördern. Der dritte Bereich ist der Innovationsforschung gewidmet, zum Beispiel im Bereich Neuropriming.

Das Stabhochsprung-Projekt am SPRC erfüllt einen doppelten Zweck: Einerseits werden Chinas beste Athleten auf die Leichtathletik-Saison im Vorfeld der Olympischen Spiele vorbereitet – das Sportministerium hat hierfür die Initiative „Technologiegefördertes Olympia“ gestartet. Zweitens geht es darum, Grundlagenforschung in einer in China lange Zeit kaum untersuchten Sportart zu betreiben und dabei an den Erfolg ähnlicher Programme für Sprint, Schwimmen und Ballsportarten anzuknüpfen.



„Das System von Kistler erlaubt uns die Erfassung der Bewegungen des Körperschwerpunkts und einzelner Körperteile, der resultierenden Winkel sowie von Länge, Frequenz und Geschwindigkeit des Anlaufs.“

Prof. Liu Yu, Dekan des Forschungsinstituts der SUS



Um den Anlauf jedes Stabhochspringers (besonders die letzten drei Schritte) exakt zu vermessen, können die Kraftmessplatten von Kistler mit wenigen Handgriffen neu positioniert werden.



Volle Konzentration auf den Sprung: Messplatz mit Auswerteelektronik für die Kraftmessplatten von Kistler

Genauere Erfassung der Kraftwirkungen im Bewegungsablauf

„Früher war es in der biomechanischen Forschung tatsächlich schwierig, eine so große Bandbreite von 3D-Bewegungen in ihrer Gesamtheit zu erfassen“, sagt Prof. Liu Yu, Dekan des Forschungsinstituts der SUS, nationaler Preisträger und Fellow der U.S. National Academy of Kinesiology. Als Leiter des Projekts betont er: „Das System von Kistler erlaubt uns die Erfassung der Bewegungen des Körperschwerpunkts und einzelner Körperteile, der resultierenden Winkel sowie von Länge, Frequenz und Geschwindigkeit des Anlaufs. Außerdem werden die Kräfte in den drei Raumrichtungen erfasst, insbesondere die auf den Boden wirkende Kraft bei den letzten drei Schritten des Sportlers und beim Einstich in den Kasten. Diese Informationen entgehen einem Trainer, der den Sportler nur mit dem bloßen Auge beobachtet.“

Bei dieser Art Forschung hängt die Qualität von Daten und Modellen wesentlich von der genauen Bewegungserfassung und Kraftmessung in Echtzeit ab. Im SPRC setzte man deshalb von Beginn an auf führende Technologien für Kinematik und Biomechanik. Ende 2018 wurden drei Kraftmessplatten des Typs 9287C von Kistler zunächst in der Freiluftanlage getestet und die weitere Integration inklusive nötigen Einbauten für das Stabhochsprung-Projekt geplant. Auf diese Weise konnten Trainer und Studierende die Geräte bereits ausprobieren und sich mit ihnen vertraut machen, was Aufwand und Zeit für Tests deutlich verringerte.

Tatsächlich gelang es dann mit Unterstützung von Kistler, die drei Kraftmessplatten-Sets in nur einer halben Stunde in der vorgesehenen Laufbahn in der Halle zu installieren. Um jedoch möglichst genaue Daten zu den letzten drei Schritten eines Stabhochspringers zu bekommen, sollten die Kraftmessplatten vor jedem Test positionsgenau ausgerichtet werden. Das ließ sich dank der einfachen Installation der Geräte leicht bewerkstelligen, so dass die komplette Datenerfassung für drei Athleten innerhalb eines Tages abgeschlossen werden konnte.

Sportartspezifische Messlösung für den Einstichkasten

Zusätzlich dazu entwickelten die Ingenieure von Kistler eine Multikomponenten-Kraftmessbox speziell für

Stabhochsprung-Anwendungen. Sie ist besonders robust ausgeführt und ersetzt den Einstichkasten sowohl funktionell als auch geometrisch exakt. Die integrierten piezoelektrischen Sensoren liefern eine genaue Kraftkurve – vom Moment des Einstichs, wenn die Kraft kontinuierlich ansteigt, bis zur Lösung der im Stab durch Verformung aufgebauten Spannung und dem Kraftabfall beim schrittweisen Verlassen des Stabs durch den Sportler. In Bruchteilen von Sekunden ändern sich Richtung und Größe der Kraft drastisch – adäquat zu erfassen nur mit einem Messinstrument, das über einen weiten Messbereich, eine hohe Eigenfrequenz und eine herausragende dynamische Sensibilität verfügt.

Als internationaler Experte für Biomechanik des Sports hebt Prof. Liu die große Bedeutung des Projekts hervor: „Die Kraftmessplatten von Kistler haben uns in Verbindung mit optischen Messsystemen ein vollständiges Bild der Kinematik und Dynamik des Athleten während des gesamten Ablaufs eines Stabhochsprungs vermittelt. Auf Basis der gewonnenen Daten können wir technische Analysen machen, Trainingsempfehlungen geben und ein genaues Bewegungs- und Leistungsmodell jedes Sportlers erstellen.“



Die mit den Kraftmessplatten von Kistler gewonnenen Daten können mit der zugehörigen Software BioWare visualisiert und umfassend ausgewertet werden.



Kistler Group
 Eulachstrasse 22
 8408 Winterthur
 Schweiz

Tel. +41 52 224 11 11

Die Produkte der Kistler Gruppe sind durch verschiedene gewerbliche Schutzrechte geschützt. Mehr dazu unter www.kistler.com

Die Kistler Gruppe umfasst die Kistler Holding AG und alle ihre Tochtergesellschaften in Europa, Asien, Amerika und Australien.

Finden Sie Ihren Kontakt auf www.kistler.com

KISTLER
 measure. analyze. innovate.