



Sparkling Science > Wissenschaft ruft Schule Schule ruft Wissenschaft

Forschungsprojekt

Projektrückschau 05.08.2011

Handball

Die Belastung beim Sprungwurf (Handball) Eine biomechanische Analyse

Projektleitende Einrichtung

Veterinärmedizinische Universität Wien
Arbeitsgruppe für Bewegungsanalytik
ao. Univ.Prof. DI Dr. Christian Peham
Christian.Peham@vetmeduni.ac.at

Beteiligte Schule

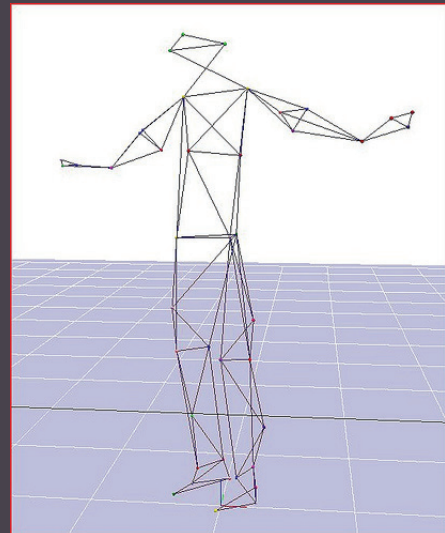
BRG Baden Frauengasse, Niederösterreich

Wissenschaftlicher Kooperationspartner

Technische Universität Wien, Institut für
Konstruktionswissenschaften und Technische Logistik
Forschungsbereich Maschinenelemente
und Rehabilitationstechnik

Partner aus Wirtschaft und Gesellschaft

Motion Analysis Inc.



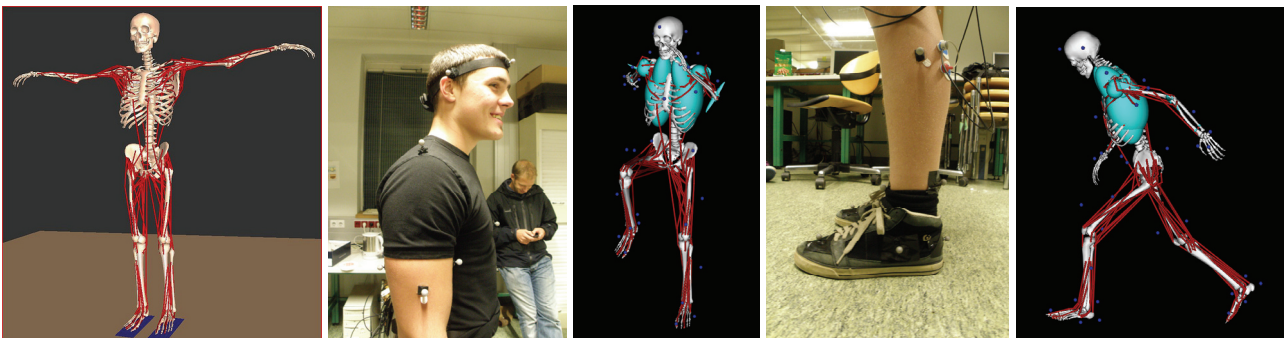
Die Belastung beim Sprungwurf (Handball)

Eine biomechanische Analyse

Die Verletzungsgefahr ist bei einer Sportart wie Handball hoch, da neben dem körperlichen Einsatz auch der Körperkontakt mit den gegnerischen Spieler/innen hinzukommt. Neben den Fingern und dem Handgelenk kommt es auch häufig zu Verletzungen des Knie- und Sprunggelenks. Der am häufigsten angewendete Wurf im Handball ist der Sprungwurf. Das Ziel dieser Studie ist es, zu zeigen, wie groß die Belastungen der Sprung- bzw. Kniegelenke während des gesamten Bewegungszyklus sind, ganz besonders beim Wegrutschen und Aufkommen der Feldspielerin/des Feldspielers.

Dazu sollen jeweils fünf Sprungwürfe von fünf Handballspieler/innen des Gymnasiums Frauengasse analysiert werden. Die Datenerhebung soll einerseits von kinematischer und kinetischer Natur sein, andererseits soll mit Hilfe von Oberflächenelektroden ein EMG-Signal der wichtigsten Muskeln an der unteren Extremität erfasst werden. In der kinematischen Messung werden die Bewegungsabläufe mit Hilfe von Hochgeschwindigkeitskamerasystemen aufgezeichnet. Die Probandin/der Proband wird an definierten Körperpunkten mit reflektierenden Markern beklebt, deren Position und Bewegung von mehreren Kameras bestimmt und dadurch im Raum festgelegt werden kann.

Um die kinetische Komponente der Bewegung darzustellen, werden im Boden fest verankerte Kraftmessplatten verwendet. Diese ermöglichen eine optimale Erfassung der Spitzenbelastungen zum Zeitpunkt des Absprungs sowie während des Aufpralls in der Landephase. Um die erhaltenen Daten zuordnen zu können, erfolgt die Messung der Kinetik zeitsynchron mit dem kinematischen System, so dass jeder Kraftänderung eine eindeutige Position im Bewegungsablauf zugeordnet werden kann.



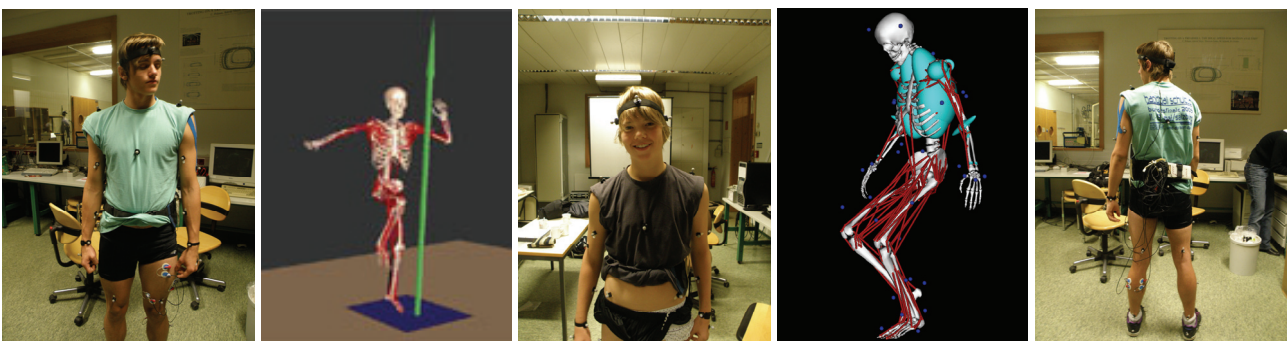
Beide Messsysteme werden elektronisch gleichzeitig gestartet. Die erhaltenen Daten werden einerseits in ein Ganzkörper-Modell in eine Software (SIMM, MusculoGraphics Inc.) einfließen, die es erlaubt, grafikbasiert mit muskuloskeletalen Modellen zu arbeiten und andererseits mittels Matlab und Excel weiter analysiert.

Nach dem Anpassen des digitalen Modells an die Größenverhältnisse der Probandin/des Probanden (Scaling) konnte mit Hilfe der „inversen Kinematik“-Berechnungsmethode anhand der Markerbewegungen an der Schülerin/am Schüler die Bewegung im Computer nachgestellt werden. Durch die Information von jeweils drei Markern je Körpersegment konnte deren Lage und Position im Raum jederzeit berechnet und Gelenkwinkelverläufe sichtbar gemacht werden. Durch das detaillierte Ganzkörper-Modell konnten Längenänderungen an Muskeln und Sehnen bestimmt werden.

Im Vergleich zum normalen Laufschrift wird die Sehne beim Absprung um nur 0,84 cm, also 2,2% mehr gedehnt – was aber die Sehnenbelastung um 25,51% erhöht! Noch gravierender ist dieser Effekt bei der Landung nach dem Sprung: Eine Dehnung von 1,84 cm (4,85%) führt zur Mehrbelastung der Sehne um 55,76%.

Da die Sehnen anatomisch gesehen nicht die Funktion haben, Belastungen auszugleichen, sondern primär Haltefunktion besitzen, besteht bei zunehmender Dehnung Verletzungsgefahr.

Ein besonderer Mehrwert für die Schülerinnen und Schüler bestand darin, dass das geplante Vorhaben fächerübergreifend behandelt wurde. Einerseits gewannen die Mitglieder des Handballteams und die Schüler/innen des Wahlpflichtfachs Physik Einblicke in die wissenschaftliche Biomechanik, andererseits lernten sie auch die Arbeitsweise des Leistungssports kennen.





Sparkling Science >
Wissenschaft ruft Schule
Schule ruft Wissenschaft

oeAD 

www.bmwf.gv.at
www.sparklingscience.at

BM.W.F^a

Bundesministerium für Wissenschaft
und Forschung